MPOEA

# MANUAL DE PROJETOS E OBRAS ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO

## VOLUME I

## ORIENTAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS

JUNHO/2014

## APRESENTAÇÃO

**VOLUME I – ORIENTAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS**

VOLUME II – PADRÕES DE ENTRADAS DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO E MÉDIA TENSÃO

VOLUME III – PROJETO E FABRICAÇÃO DE QUADROS DE COMANDO EM BAIXA TENSÃO E CUBÍCULOS EM MÉDIA TENSÃO

VOLUME IV – ORIENTAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS ELÉTRICAS

VOLUME V – ORIENTAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS DE AUTOMAÇÃO

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

ALNET – PROTOCOLO/REDE DE COMUNICAÇÃO ALTUS

ANATEL – AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇOES

ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

AT – SENSOR/TRANSMISSOR DO ANALISADOR ANALÍTICO

BDI – BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS

BDO – BOLETIM DIÁRIO DE OBRAS

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO

BT – BAIXA TENSÃO

CAT – COMUNICAÇÃO DE ACIDENTE DE TRABALHO

CCM – CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES

CCO – CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL

CIPA – COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

CND – CERTIDÃO NEGATIVA DE DÉBITOS

COM – COMPONENT OBJECT MODEL

CP – CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

CR – CENTRO DE RESERVAÇÃO

CREA – CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA

CRS – CERTIFICADO DE REGULARIDADE DE SITUAÇÃO

CSV – COMMA SEPARATED VALUE

DCI – DETALHE DE CARGA INSTALADA

DCOM – DISTRIBUTED COMPONENT OBJECT MODEL

E/S – ENTRADA/SAÍDA

EA – ENTRADA ANALÓGICA DO CP

ECA – ESTAÇÃO DE COLETA DE AMOSTRA

ED – ENTRADA DIGITAL DO CP

EEE – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

EET – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

EPC – EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA

EPI – EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

EST – ENCARGOS SOCIAIS E TRABALHISTAS

ETA – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

ETE – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

ETL – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE LODO

FAC – FICHA DE AVALIAÇÃO DA CONTRATADA

FACEM – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DA CONTRATADA ELETROMECÂNICA

FBV – VÁLVULA DE BLOQUEIO

FCV – VÁLVULA DE CONTROLE DE VAZÃO

FD – FATOR DE DEMANDA

FE/FT – SENSOR/TRANSMISSOR DE VAZÃO

FGTS – FUNDO DE GARANTIA POR TEMPO DE SERVIÇO

FINSOCIAL – FUNDO DE INVESTIMENTO SOCIAL

GPDO – GERENCIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

IEC - INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IHM – INTERFACE HOMEM MÁQUINA

INSS – INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDADE SOCIAL

ISA – INTERNATIONAL SOCIETY OF AUTOMATION

ISS – IMPOSTO SOBRE SERVIÇOS

LE/LT – SENSOR/TRANSMISSOR DE NÍVEL

LREP – LAUDO DE RECEBIMENTO DE ESTUDOS E PROJETOS

LRO – LAUDO DE RECEBIMENTO DE OBRA

MC – MICROCOMPUTADOR / ESTAÇÃO DE OPERAÇÃO DO SUPERVISÓRIO

MOS – MANUAL DE OBRAS E SANEAMENTO

MPOEA – MANUAL DE PROJETOS E OBRAS ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO

MT – MÉDIA TENSÃO

MT – MINISTÉRIO DO TRABALHO

NBI – TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO

NBR – NORMA BRASILEIRA

NR – NORMA REGULAMENTADORA

NTC – NORMA TÉCNICA COPEL

ODBC – OPEN DATABASE CONNECTIVITY (CONECTIVIDADE ABERTA DE BANCO DE DADOS)

OPC – OLE PROCESS CONTROL

OS – ORDEM DE SERVIÇO

PCV – VÁLVULA DE CONTROLE DE PRESSÃO

PIS/PASEP – PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL (PIS) - PROGRAMA DE FORMAÇÃO DO PATRIMÔNIO DO SERVIDOR PÚBLICO (PASEP)

PROFIBUS – PROCESS FIELD BUS (BARRAMENTO DE CAMPO DE PROCESSOS)

PT – SENSOR/TRANSMISSOR DE PRESSÃO

RAP – RESERVATÓRIO APOIADO

RBC – REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

RDA – REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

REL – RESERVATÓRIO ELEVADO

RPO – REGISTRO PRÓPRIO DE OCORRÊNCIAS

RSE – RESERVATÓRIO SEMI-ENTERRADO

SA – SAÍDA ANALÓGICA DO CP

SAA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SC – CONVERSOR DE FREQÜÊNCIA

SCADA – SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION

SD – SAÍDA DIGITAL DO CP

SES – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIOS

SESMET – SERVIÇOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SPDA – SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

SS – PARTIDA SUAVE (SOFT-STARTER)

SSC – SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE

TAC – TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO

TAF – TESTES DE ACEITAÇÃO EM FÁBRICA

TC – TRANSFORMADOR DE CORRENTE

TS – TERMINAL SERVER

UCP – UNIDADE CENTRAL DE PROTEÇÃO

URP – UNIDADE REGIONAL PROPRIETÁRIA

USEM – UNIDADE DE SERVIÇO ELETROMECANICA

USMA – UNIDADE DE SERVIÇO DE MATERIAIS

USPE – UNIDADE DE SERVIÇO DE PROJETOS ESPECIAIS

USPO – UNIDADE DE SERVIÇO DE PROJETOS E OBRAS

USTI – UNIDADE DE SERVIÇO E TECNOLOGIA

VBA – VISUAL BASIC FOR APPLICATION

## NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

NORMAS GERAIS

Todos os equipamentos, materiais, projetos e serviços devem estar em conformidade com a última revisão das normas técnicas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, vigentes no momento da execução do projeto e da obra. Na falta de normas desta organização devem ser atendidas, nas mesmas condições, os padrões das seguintes entidades:

– ANSI - American National Standards Institute
– IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers
– IEC - International Electrotechnical Commission
– ISO - International Standarization Organization
– NEMA - National Electrical Manufacturers Association
– IEC - International Electrotechnical Commission
– U/L - Underwriter’s Laboratories
– ISA - The International Society of Automation
– SAMA - Scientific Apparatus Makers Association

NORMAS ESPECÍFICAS

As normas gerais são complementadas pelos seguintes Manuais, Normas e Especificações Técnicas na sua última versão:

– MPOEA - Manual de Projetos e Obras Elétricas e de Automação – Sanepar; (1)
– MOS - Manual de Obras de Saneamento – Sanepar; (1)
– MPOIM - Manual de Projetos e Obras de Instalações Mecânicas; (1)
– MPS - Manual de Projetos de Saneamento;
– MOP - Manual de Obras de Poços Tubulares Profundos;
– MPHS - Manual de Projetos Hidrosanitários;
– NTC - Normas Técnicas Copel;
– NR - Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE);

(1) Disponível para consulta pública no site www.sanepar.com.br, em informações técnicas.

## SUMÁRIO

# 1 INTRODUÇÃO

O Manual de Projetos e Obras Elétricas e de Automação – MPOEA, tem como objetivo orientar e subsidiar os projetistas que executam os projetos elétricos e de automação e as contratadas que executam as obras elétricas. O objetivo é padronizar e uniformizar os procedimentos quanto aos aspectos técnico, econômico e operacional dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Companhia de Saneamento do Paraná - Sanepar.

Este manual sofre constantes revisões, pois, busca-se introduzir novos materiais e novas tecnologias de maneira a atender às necessidades de projeto, obra, operação e manutenção da Sanepar. Assim, para facilitar a atualização e a sua consulta, o manual está dividido em volumes, conforme apresentação.

A presente versão do MPOEA (Volume I), foi atualizada e desenvolvida com a participação das áreas eletromecânicas da Sanepar, entre elas:
- USEM – Unidade de Serviço Eletromecânica;
- USPE – Unidade de Serviço de Projetos Especiais;
- USPO – Unidade de Serviço Projetos e Obras.

Qualquer sugestão de melhoria dos volumes do MPOEA ou dúvidas quanto ao conteúdo deste volume podem ser enviadas ao e-mail mpoea@sanepar.com.br.

# 2 CONDIÇÕES GERAIS

## 2.1 DA EXECUÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO

O projeto elétrico deve ser executado sempre por **projetista cadastrada na Sanepar** e deve ser desenvolvido conforme **“MANUAL DE PROJETOS E OBRAS ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO - MPOEA”** na sua última versão**.**

## 2.2 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

As propostas apresentadas através de licitação, carta convite ou outra modalidade licitatória deverão seguir o edital.

Para a apresentação da proposta comercial no caso de contratação direta a projetista deve apresentá-la por escrito, contendo dados da empresa, com a assinatura e identificação do ofertante, descrição do objeto orçado e de outros fatores relevantes, tais como: quantidade, prazo de entrega, da validade da proposta, de garantia, de execução, condições de pagamento preestabelecidas pela Sanepar. As propostas poderão ser enviadas por fax ou e-mail com identificação do funcionário da empresa e o numero do CNPJ.

A empresa vencedora do processo de contratação direta deve ainda apresentar os seguintes itens conforme Lei Estadual 15.608/2007:

Prova de regularidade para com as fazendas Federal, Estadual e Municipal do domicílio ou sede da empresa, bem como de regularidade para com a Fazenda do Estado do Paraná, Prova de regularidade relativa à Seguridade Social (INSS), mediante a apresentação da Certidão Negativa de Débitos / CND e do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), mediante apresentação do Certificado de Regularidade de Situação / CRS, Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT), documentação esta a ser solicitada, somente quando da contratação, da empresa que apresentar proposta de menor valor e no caso de serviços contínuos, também no ultimo faturamento.

No custo do projeto elétrico deve ser previsto na apresentação da proposta o levantamento de dados técnicos no local da obra, contatos com a concessionária de energia, detalhamentos executivos, adequação de projetos existentes ao atual (sistema de força, sistema de comando e automatismo, sistema de controle de processos, instrumentação, sistema de transmissão de dados, projeto de rádio enlace, descritivo operacional) e aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes, inclusive emissão e recolhimento de ART.

## 2.3 ENCAMINHAMENTO DO PROJETO ELÉTRICO PARA ANÁLISE E APROVAÇÃO

Deve ser apresentada uma cópia do projeto elétrico, através de carta para análise e aprovação junto a Sanepar. E, se for o caso proceder os ajustes e ou alterações necessárias para que o mesmo atenda as normas e padrões atuais da Sanepar.

O prazo para análise e aprovação do projeto elétrico pela Sanepar, será de até 10 (dez) dias úteis, ou conforme indicado no termo de referência da contratação, e será diluído no prazo total de execução.

O encaminhamento e a aprovação do projeto elétrico, junto à concessionária é de responsabilidade da projetista contratada. Assim, toda e qualquer alteração e ou sugestão feita pela concessionária devem ser prontamente atendidas pela projetista, de maneira a aprovar o projeto na concessionária, sem ônus para a Sanepar.

Recomenda-se que a execução de obras com o projeto aprovado pela Sanepar a mais de 02 (dois) anos, sejam re-avaliados pelo gestor do empreendimento, e havendo necessidade de atualização, consultar o responsável técnico do projeto.

## 2.4 FATURAMENTO DO PROJETO ELÉTRICO

O faturamento referente à elaboração do projeto elétrico deve ser apresentado conforme definição do recurso financeiro, atendendo as condições abaixo:

a) Serão apresentadas em 2 vias para recursos próprios e 3 vias para recurso financiado, e ainda serão exigidas mais vias ou outros documentos conforme exigência do órgão financiador, sendo 1 (uma) via original, devidamente encadernada com grampo macho-femea, contendo todos os elementos listados abaixo. Todas as folhas devem ser preenchidas, numeradas e assinadas pelo responsável, com carimbo contendo o nome completo e número do registro do CREA. O carimbo deve ser de tamanho compatível com o campo a que se destina. O faturamento deve ser enviado à área responsável pela contratação do projeto, através de carta para o devido protocolo;

b) O FAC - Ficha de Avaliação da Contratada refere-se a um documento onde são registrados a avaliação de desempenho da empresa contratada e os conceitos mensal e final obtidos. Este documento é composto pelas planilhas, boletim mensal de ocorrência, itens de verificação, conceituação mensal e conceituação final. Este procedimento tem por objetivo padronizar a metodologia e critérios para avaliação de desempenho das contratadas, que desenvolvem serviços de engenharia (estudos, projetos, engenharia consultiva e afins), a partir das modalidades concorrência, tomada de preços, convite ou contratação direta, conforme limites estabelecidos pelos artigos 23 e 24 da Lei 8666/93 modificados pela Lei 9648/98, Lei Estadual 15.608/07 e item 1 da Resolução Conjunta em

vigor da Sanepar;

c) O LREP - Laudo de Recebimento de Estudos e Projetos é documento do Sistema Normativo da Sanepar (SNS) e tem por objetivo aprovar a aceitação final do projeto executado pela contratada, desde que atendidas todas as condições do descritivo básico da contratação e também define a entrega final do projeto a unidade contratante.

Para o faturamento do projeto deve-se apresentar as seguintes documentações:

a) Nota Fiscal/Fatura;
b) Planilha de Medição – modelo conforme Anexo 01;
c) Resumo da Medição – modelo conforme Anexo 02;
d) Cópia da OS (Ordem de Serviço);
e) ART Engenheiro (somente na primeira via);
f) FAC (Ficha de Avaliação da Contratada).

## 2.5 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O projeto elétrico deve atender as exigências contidas no termo de referência do edital de licitação ou carta convite, e aos seguintes aspectos:

a) Para a execução do projeto a projetista deve obrigatoriamente fazer o levantamento dos dados técnicos no local da obra, observando as condições de fornecimento de energia elétrica e quando necessário fazer contato com a concessionária local;

b) A área contratante promoverá reuniões para detalhamento técnico do projeto elétrico com a participação da projetista, da área operacional e da área eletromecânica, com o objetivo de executar o projeto elétrico dentro das necessidades destas áreas;

c) As informações técnicas necessárias para a execução do projeto elétrico, como: condições operacionais, sistema de controle de processos, sistema de comunicação entre áreas, automatização e outras referentes ao respectivo processo, devem ser definidas junto ao coordenador do projeto elétrico/Sanepar, observando sempre as informações e nomenclaturas do projeto básico/civil e de acordo com as exigências contidas no descritivo da contratação;

d) O projeto elétrico deve contemplar itens que ofereçam confiabilidade operacional, continuidade de serviço, flexibilidade, segurança operacional, baixa manutenção e alta qualidade dos materiais dimensionados e aplicados segundo as orientações da Sanepar;

e) O projeto elétrico dos quadros de comando deve ser executado seguindo as orientações do Volume III – Projeto e Fabricação de Quadros de Comando em Baixa Tensão e Cubículos de Média Tensão;

f) No desenvolvimento do projeto elétrico devem ser utilizados materiais e equipamentos de empresas cadastradas e marcas homologadas na Sanepar;

g) O projeto elétrico em desenvolvimento deve ser executivo, com todos os detalhamentos que se fizerem necessários, inclusive contendo o descritivo operacional;

h) Todo equipamento elétrico deve demonstrar a representação dos seus bornes de comando ou de força, conforme catálogo dos mesmos;

i) O projeto elétrico deve sempre contemplar, comando REMOTO (Automático) e LOCAL (manual) através do uso de chaves seletoras;

j) Todas as proteções dos equipamentos elétricos devem atuar tanto no sistema manual como no automático;

k) O projeto elétrico deve indicar claramente através de cores diferenciadas todas as reformas, adequações ou ampliações no sistema existente que está sendo reformado ou ampliado;

l) É de responsabilidade da projetista encaminhar e aprovar o projeto elétrico junto a concessionária de energia, comprometendo-se a proceder todas as alterações solicitadas pela mesma de modo a aprová-lo, sem ônus para a Sanepar. A carta de aprovação da concessionária deve ser encaminhada a Sanepar juntamente com uma cópia do projeto carimbada e aprovada pela concessionária de energia;

m) Na aprovação do projeto elétrico cabe à projetista contratada apresentar o projeto e carta orçamento da concessionária referente a extensão/reforço/ampliação de rede de distribuição de energia elétrica, sendo que estes eventuais custos, podem ser considerados no orçamento do projeto elétrico ou a critério da Sanepar podem ser executados pela própria concessionária através de quitação financeira dos custos através de fatura;

n) Quando da assinatura da Ordem de Serviço, a projetista deve apresentar ART inicial devidamente quitada, e depois, quando da aprovação do projeto elétrico pela Sanepar apresentar a ART final (substitutiva), a qual será anexada ao projeto;

o) A aprovação do projeto elétrico por parte da Sanepar, não exime a projetista da responsabilidade técnica sobre o mesmo;

p) No desenvolvimento do projeto elétrico onde exista a necessidade de projeto de rádio enlace este deve ser elaborado, apresentado e aprovado conforme as normas Anatel;

q) O quantitativo de materiais que acompanha o projeto deve ser executivo. Nele deve estar relacionado todos os materiais, equipamentos e serviços que constam no projeto e necessários para a execução e adequado funcionamento

da unidade construtiva;

r) A projetista deve incluir no memorial descritivo e no quantitativo de materiais e serviços a obrigatoriedade do fornecimento do as-built após a execução da obra, quando da conclusão desta.

## 2.6 FORMATO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO

### 2.6.1 Apresentação gráfica

Os elementos componentes do projeto elétrico que devem ser apresentados conforme descrito no padrão recomendado pela ABNT (NBR 14724), estão relacionados abaixo:

a) Formato e Margens

O memorial deve ser digitado em papel branco A4 (210 mm x 297 mm), em somente uma face da folha.

Recomenda-se, a utilização de fonte arial tamanho 16 para a capa, 12 para o texto (desenvolvimento) e tamanho menor para sumário e paginação.

Com relação às margens, a folha deve apresentar margem de 3 cm à esquerda e na parte superior, e de 2 cm à direita e na parte inferior.

b) Espaçamento

Todo o texto deve ser digitado com espaço simples.

Os títulos das subseções devem ser separados do texto que os precede ou que os sucede por dois espaços duplos.

c) Numeração Progressiva

Para evidenciar a sistematização do conteúdo deste trabalho, deve-se adotar a numeração progressiva para as seções do texto, conforme norma ABNT (NBR 6024). Os títulos das seções primárias, por serem as principais divisões do texto, devem iniciar em folha distinta. Destacam-se gradativamente os títulos das seções, utilizando-se os recursos de negrito, itálico ou grifo, caixa alta ou versal, e outro, no sumário e de forma idêntica no titulo.

Exemplo:

**1 SEÇÃO PRIMÁRIA – (TÍTULO 1)**

1.1 SEÇÃO SECUNDÁRIA – (TÍTULO 2)

1.1.1 Seção terciária – (Título 3)

1.1.1.1 Seção quartenária – (Título 4)

*1.1.1.1.1 Seção quinária – (Título 5)*

### 2.6.2 Regras de apresentação

Os elementos essenciais do projeto devem ser apresentados na seguinte seqüência:

- Folha de Rosto;
- Ficha Técnica;
- Índice geral dos volumes;
- Sumário;
- Memorial Descritivo;
- Detalhe de Carga Instalada – DCI;
- Quadros de Carga;
- Planilha de Queda de Tensão;
- Lista de Cabos;
- Relação Quantitativa de Materiais e Serviços;
- Relação de Desenhos;
- Relação dos Quadros.

### 2.6.3 Folha de rosto

No alto da folha de rosto deve constar o símbolo da Sanepar bem como a logomarca do Governo do Paraná.

Na seqüência na primeira linha deve constar:

"**COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ – SANEPAR**"

Unidade de serviço contratante (logo abaixo dos dizeres acima).

Centralizado na página **"PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO".**

Na seqüência o título do projeto que deve estar centralizado na página e na folha e conter os seguintes dados (SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIOS - SES ou SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA, Município, unidade construtiva, unidade batizada).

Seis espaços simples e o nome da empresa projetista (razão social), contendo endereço, telefone, fax e e-mail.

E finalmente na base da folha, o mês e ano da execução do projeto **"MÊS/ANO"** (ver modelo próxima página)**.**

**COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ – SANEPAR**
**“UNIDADE DE SERVIÇO RESPONSAVEL”**

**PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO**
SAA / SES MUNICIPIO
**UNIDADE CONSTRUTIVA**

| **LOGOMARCA DA EMPRESA PROJETISTA, NOME, ENDEREÇO, FONE, FAX, E-MAIL** |
|---|

**MÊS/ANO**

### 2.6.4 Ficha técnica

Após a folha de rosto, a próxima folha será chamada de **FICHA TÉCNICA**. Nesta folha serão apresentados os dados técnicos da Empresa executora do projeto elétrico, conformidades, normas e critérios adotados.

Os dados dos responsáveis técnicos pela execução do projeto elétrico e da análise e aprovação junto a Sanepar conforme abaixo:

"Projeto elétrico elaborado pela (nome da empresa projetista), conforme O.S. XXXX/YY, segue as recomendações normativas da ABNT, através de suas publicações NBR-5410 e NBR-14039, além das normas de fornecimento de energia elétrica da concessionária local e o Manual de Projetos e Obras Elétricas e de Automação – JUN/2014".

"Os critérios adotados para o tipo de instalação são os utilizados atualmente pela Sanepar".

i. Dados da Empresa executora do Projeto Elétrico:
   Nome da Projetista
   Endereço completo
   Cidade e estado
   Fone - Fax
   E-mail

ii. Responsável Técnico:
   Nome completo e CREA

iii. Projetista:
   Nome completo e CREA.

iv. Responsável pela análise e aprovação do projeto elétrico pela Sanepar:
   Nome completo e CREA, Unidade de Serviço.

v. Novamente na base da folha, mês e ano da execução do projeto

### 2.6.5 Sumário

O sumário contém um conjunto padronizado de elementos ou documentos efetivamente citados no texto, que permite sua identificação individual para melhor visualização e acesso aos dados.

Exemplo:

#### 2.6.6 Memorial descritivo

Deve conter a situação atual, situação projetada, definições da instrumentação, equipamentos, justificativas da solução adotada, dimensionamento de ramais, redes e equipamentos.

O memorial descritivo do projeto elétrico deve apresentar as características operacionais do sistema existente quando houver e do sistema projetado, contendo os itens a seguir:

##### 2.6.6.1 Apresentação

A apresentação refere-se à descrição do projeto quanto à localidade e município, empresa projetista, normas utilizadas e destacando os aspectos mais significativos na concepção do projeto de água ou esgoto. Quando se tratar de projeto de ampliação ou reforma, deve-se descrever, em detalhes, estes serviços.

##### 2.6.6.2 Sistema existente

É a descrição completa das características e condições elétricas do sistema em operação, informando o que permanecerá funcionando e o que será desativado, motivo da reforma e da situação das instalações elétricas existentes. Descrever a entrada de energia existente, motores, unidades construtivas, quadros de comando, correção do fator de potência, sistema de automatismo, sistema de supervisão e controle operacional existente e as necessidades da área em questão. Informar quais materiais e equipamentos serão removidos e a destinação final destes.

##### 2.6.6.3 Sistema proposto

É a descrição completa do projeto a ser executado, contendo todas as

informações pertinentes ao projeto, tais como, entrada de energia, circuitos de força, quadros de comando, equipamentos instalados, iluminação externa, condição operacional, sistema de supervisão e controle, etc.

#### 2.6.6.4 Entrada de energia elétrica

A entrada de energia elétrica deve obedecer ao projeto específico, e seguir as orientações do Manual de Projetos e Obras Elétricas e de Automação da Sanepar, Volume II - Normas e Padrões de Entrada de Energia MT e BT, e às normas da Concessionária local.

#### 2.6.6.5 Cálculo de demanda

Apresentar no projeto elétrico no memorial descritivo o cálculo de demanda a ser contratada. Caso a demanda for inferior a 30 kW deve ser contratada a mínima aceita pela concessionária de 30 kW, grupo A – convencional, sujeita a aprovação.

A Sanepar deve apresentar o contrato de demanda devidamente preenchido e assinado pela área responsável delegada pela Diretoria da Sanepar à concessionária de energia quando da análise do projeto. Para o projeto da entrada de energia deve ser feito levantamento no local da obra e consultar a concessionária para definição da entrada a ser adotada.

#### 2.6.6.6 Sistema de aterramento

O sistema de aterramento deve ser apresentado no memorial descritivo e em projeto específico, indicando as recomendações da NBR 5419, NBR 5410 e NBR 7117, e considerando os seguintes itens:

- medição da resistividade do solo (utilizar o método de Wenner);
- memória de cálculos;
- critérios de dimensionamento da malha;
- interligações com os sistemas existentes; e
- quantitativo de materiais e serviços.

Devem ser apresentados os cálculos para a implantação da malha de terra para atingir um valor mínimo admitido pelo sistema a ser instalado. Quando necessário, fornecer o detalhadamente do tratamento químico empregado no solo.

Para a elaboração de malhas dos postos de transformação, entradas de energia e cubículos, seguir também as recomendações sobre proteção contra descargas atmosféricas.

Todo o sistema de aterramento deve ser interligado entre si e devem ser especificadas/empregadas apenas conexões exotérmicas. Devem ser previsto pontos de aterramento em caixa de concreto para as devidas medições periódicas da malha e barras de equipotencialidade em cada edificação, onde serão executadas as conexões com os equipamentos da área.

### 2.6.6.7 Circuitos de força

Descrever, por área e unidade do sistema, os circuitos de força com a descrição dos alimentadores dos quadros de comando e dos equipamentos quanto a sua função, potência em (cv), tensão (V), seção nominal dos condutores ($mm^2$), dos eletrodutos (mm), proteções, tipo de acionamento e demais observações necessárias. Para os ramais alimentadores dos quadros de comando, descrever e identificar, por área e unidade do sistema, o circuito de força que alimenta cada quadro, indicando o quadro alimentador e o quadro alimentado, seção nominal dos condutores ($mm^2$), eletrodutos (mm), proteções e potência em kVA.

A representação dos circuitos nos desenhos deve seguir as recomendações conforme exemplos abaixo:

| Representação: | Descrição do circuito: |
|---|---|
| 3#95(95)mm² – PVC – 750V | Circuito trifásico constituído por cabos unipolares sendo 01 condutor por fase de 95mm² e 01 condutor para o neutro de 95mm², com material de isolação em PVC, temperatura máxima do condutor de 70ºC, para tensões nominais até 750V.<br>Exemplo de aplicação: ramal secundário de transformadores. |
| 4x[3#95(95)mm²] – EPR – 0,6/1,0kV | Circuito trifásico constituído por cabos unipolares sendo 04 condutores por fase de 95mm² e 04 condutores para o neutro de 95mm², com material de isolação em EPR, temperatura máxima do condutor de 90ºC, para tensões nominais até 0,6/1,0kV.<br>Exemplo de aplicação: ramal secundário de transformadores. |
| 3#4,0mm² – PVC – 0,6/1,0kV (fases) + 1#4,0mm² – PVC – 750V (PE) | Circuito trifásico constituído por cabos unipolares sendo: 01 condutor por fase de 4,0mm², com material de isolação em PVC, temperatura máxima do condutor de 70ºC, para tensões nominais até 0,6/1,0kV. E, um condutor de proteção (terra) unipolar de 4,0mm², com material de isolação em PVC, temperatura máxima do condutor de 70ºC, para tensões nominais até 750V.<br>Exemplo de aplicação: ramal alimentador de motores. |
| 1#4x16mm² – PVC – 0,6/1,0kV | Circuito constituído por 01 cabo multipolar de 04 vias (condutores) de 16mm², com material de isolação em PVC, temperatura máxima do condutor de 70ºC, para tensões nominais até 0,6/1,0kV.<br>Exemplo de aplicação: ramal alimentador de motores. |

| | |
|---|---|
| 2x[1#4x25mm²] – EPR – 0,6/1,0kV | Circuito constituído por 02 cabos multipolares de 04 vias (condutores) de 25mm² cada, com material de isolação em EPR, temperatura máxima do condutor de 90ºC, para tensões nominais até 0,6/1,0kV. Exemplo de aplicação: ramal alimentador de motores. |
| 1#7x1,5mm² – PVC – 750V – controle | Circuito constituído por 01 cabo multipolar de 07 vias (condutores) de 1,5mm² cada, com material de isolação em PVC, temperatura máxima do condutor de 70ºC, para tensões nominais até 750V, com aplicação para controle. Exemplo de aplicação: cabos de comando para interligação entre quadros. |

#### 2.6.6.8 Correção do fator de potência

A correção do fator de potência deve ser prevista para todas as cargas significativas do sistema. Apresentar os cálculos necessários, informando o reativo da carga e do capacitor, prevendo-se uma correção no mínimo para 95%. Deve ser contemplada a correção individual por cargas. Descrever o local de instalação, características do capacitor, potência em kVAr, tensão (V), corrente (A), tipo de ligação, proteção com disjuntor e contator se for o caso, seção nominal do condutor em $mm^2$**.**

#### 2.6.6.9 Iluminação interna / externa

Descrever por área e unidade construtiva os circuitos de iluminação com a descrição dos ramais alimentadores derivando dos quadros de comando, contendo seção nominal dos condutores, de acordo com a queda de tensão do circuito. Deve ser prevista iluminação interna quando existir abrigos, casas de bombas, laboratórios, escritórios, casa do operador, etc. e externa sempre que houver necessidade de que seja iluminada, demais detalhes ver item 3 - ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA PROJETOS ELÉTRICOS.

#### 2.6.6.10 Comando e automação - supervisão e controle

A projetista deve descrever todas as informações necessárias referente as condições operacionais de cada equipamento e do processo, de maneira a fornecer uma visualização do comando manual e automático, utilizando como suporte ao descritivo textual os diagramas elétricos. A descrição deve conter informações sobre os sistemas de proteções, intertravamentos, controle, set-point, condições de liga e

desliga manual e automático, controle do processo através dos diversos sensores tais como: nível, pressão, vazão, interruptor horário, pH, revezamentos, atuação do CP, entradas e saídas digitais e analógicas, etc. Havendo conversores de frequência, descrever sobre as condições de operação manual e automático, sobre o controle do processo e set-point.

O projeto elétrico e de automação deve seguir as orientações do Volume V para sua elaboração.

#### 2.6.6.11 Instrumentação

Detalhar o local da instalação, fixação e indicar as características da instrumentação do sistema projetado, informando o tipo do instrumento e suas características técnicas principais, TAG, assim como a sua função dentro do processo.

O projeto de instrumentação deve seguir as orientações do Volume V.

### 2.6.7 Declaração de Cargas (DCA / DCI)

Os formulários DCA e DCI conforme Anexos 10 e 11, são utilizados pelas concessionárias de energia para declaração das potências, das características e regime de operação das cargas instaladas na unidade consumidora, e solicitado para análise e efetivação do atendimento. O DCA é utilizado para atendimento em baixa tensão e o DCI para alta tensão. Os formulários devem ser apresentados no projeto elétrico e serem preenchidos com todos os detalhes necessários.

### 2.6.8 Quadro de cargas

O quadro de cargas deve conter a distribuição das cargas e as seguintes informações conforme Anexo 07.

a) Nome da cidade / unidade;
b) Número do circuito;
c) Discriminação;
d) Carga em kW;
e) Distribuição das cargas conforme as fases;
f) Disjuntor de proteção;
g) Carga total instalada em kW;
h) Carga utilizada em kW;
i) Demanda declarada em kW e o fator de demanda;
j) Potência máxima em kVA e o fator de potência antes da correção;
k) Corrente total por fase em A;
l) Seção nominal do ramal alimentador em $mm^2$.

### 2.6.9 Planilha de queda de tensão

A planilha de queda de tensão deve ser preenchida conforme formulário constante dos Anexo 06, a qual deve constar dos seguintes dados:

a) Diagrama da distribuição de cargas;
b) Tensão do circuito em [V];
c) Descrição do trecho do circuito;
d) Carga [W];
e) Corrente do circuito em [A];
f) Comprimento do trecho do circuito considerado [m];
g) Seção nominal do condutor no trecho considerado em $mm^2$;
h) Temperatura no condutor [ºC];
i) Para o índice “k“, utilizar em casos de circuitos monofásicos as tabelas abaixo:
   Anexo 07 – Índice de queda de tensão 1 – isolação 450/750V
   Anexo 08 – Índice de queda de tensão 2 – isolação até 70ºC
   Anexo 09 – Índice de queda de tensão 3 – isolação até 90ºC
j) Queda de tensão em %, é calculada através da fórmula do Anexo 06, onde a queda máxima admitida pela Sanepar no ponto de utilização será de 5% e os circuitos terminais não tenham queda superior a 4%.

### 2.6.10 Lista de cabos

A lista de cabos tem como objetivo subsidiar e orientar a análise do projeto, bem como orientar e facilitar o trabalho de manutenção ou quando da execução da obra. A lista deve conter o numero do cabo, numero do circuito por cabo, seção, características elétricas, origem e comprimento dos lances. A lista deve ser agrupada pela aplicação, nível de tensão, isto é, cabos de força, cabos de comando, cabos de sinal, cabos de aterramento. Devem ser listados na ordem crescente de Tag do equipamento/instrumento. Preencher conforme planilha modelo Anexo 13.

### 2.6.11 Cálculo de curto circuito e seletividade das proteções

Quando se tratar de unidades com potencia instalada superior a 300 kVA e no caso de subestações, a projetista deve apresentar estudo de seletividade e cálculo de curto circuito da instalação como um todo, indicando todos os dispositivos de proteção elétrica em diagramas unifilares e multifilares, desde a entrada de energia até as cargas principais (motores elétricos), com seus respectivos ajustes. Dentro deste estudo devem ser considerados:

a) O cálculo de curto circuito na entrada da instalação, no secundário do transformador e no barramento de cada quadro do sistema.
b) Informar a característica da impedância de curto circuito na entrada (primário) fornecida pela concessionária local, apresentando o circuito de impedâncias do sistema e os pontos dos locais de falta, considerados no estudo.
c) Apresentar as curvas de atuação da proteção, assim como os pontos que serão protegidos.

d) Apresentar os ajustes dos relés de fase e de neutro instantâneo e temporizado (50, 51, 50N e 51N).
e) Apresentar os valores para os curtos assimétrico e simétrico, trifásicos, no primário e curto trifásico assimétrico e simétrico no secundário.
f) Apresentar o curto circuito monofásico máximo e mínimo no primário e curto monofásico máximo no secundário.
g) Apresentar o valor total da corrente de Inrush dos transformadores e a condição desfavorável para a corrente do sistema.
h) No diagrama unifilar indicar: posição dos TC e relés, barramentos e tensões, transformadores de força, com impedância de curto e potência nominal.

### 2.6.12 Relação quantitativa de materiais e serviços

Deve ser apresentada a relação quantitativa de materiais e serviços para cada área e por tipo de instalação, conforme modelo no Anexo 12.

#### 2.6.12.1 Quantitativo de materiais e serviços

O quantitativo de materiais e serviços deve ser executivo, de forma que seja elaborado, especificado e detalhado considerando as quantidades reais do projeto. Os serviços a serem executados e os materiais aplicados nas instalações elétricas do sistema devem ser separados por área, unidades básicas e itens de serviço.

O quantitativo de materiais e serviços deve seguir as orientações do software utilizado pela Sanepar – Maxor, sendo que na especificação dos materiais e equipamentos componentes do projeto deve conter além das características técnicas, a indicação da referência comercial, seguida da expressão "ou similar".

Somente marcas homologadas e cadastradas na Sanepar devem fazer parte do quantitativo de materiais do projeto.

#### 2.6.12.2 Orçamentação

Deve ser elaborado o orçamento, para cada área e por tipo de instalação, conforme quantitativo de materiais e serviços, contendo todos os custos necessários para a execução da obra como custo de materiais, equipamentos, mão de obra, etc.

O quantitativo de materiais e serviços deve ser apresentado valorizado em R$, citando a data da elaboração mês/ano. O orçamento não deve conter o BDI, pois este será aplicado posteriormente pela Sanepar.

Deve obrigatoriamente ser anexado ao projeto as cotações utilizadas para elaboração do orçamento de materiais e ou equipamentos que não constam no banco de dados do Maxor (quadros, geradores, transformadores), instrumentos, atuadores, microcomputador, CP, rádio-modem, torre, licenças de softwares, abrigos de quadros ou de medição, planilha de mão de obra.

### 2.6.13 Relação de desenhos

Relacionar os desenhos por ordem de apresentação, devendo constar o número e o título do desenho. Neste item deve se relacionar as peças gráficas de instalação e os desenhos dos quadros de comando.

### 2.6.14 Desenhos

#### 2.6.14.1 Formato dos desenhos

Os desenhos devem ser apresentados preferencialmente nos seguintes formatos: A4, A3, A2 ou A1, conforme necessidade, em casos excepcionais utilizar o formato A0.

##### 2.6.14.1.1 Espessura da pena para desenho em autocad

A) Construção Civil

0,05 mm: linhas auxiliares;
0,10 mm: layout de Implantação, plantas de instalações;
0,20 mm: texto (tamanho de letra inferior a 2 inclusive);
0,30 mm: texto (tamanho entre 2,1 e 2,9);
0,40 mm: texto (tamanho de letra superior a 3 inclusive);

B) Instalações Elétricas

0,05 mm: linhas auxiliares,
0,10 mm: linhas auxiliares,
0,20 mm: texto (tamanho de letra inferior a 2 inclusive), desenhos de detalhes.
0,30 mm: texto (tamanho entre 2,1 e 2,9), simbologia de elétrica.
0,40 mm: texto (tamanho de letra superior a 3 inclusive), diagrama unifilar da entrada de energia.
0,60 mm: eletrodutos (aparente, embutido em piso ou parede), malha de aterramento.

Nos detalhes devem ser usadas diversas espessuras, de modo a ser o mais esclarecedor possível.

Em todos os desenhos as instalações elétricas devem ficar realçadas em relação à construção civil quando de sua plotagem.

C) Diagramas Unifilar/Funcional

0,05 mm: linhas auxiliares,
0,10 mm: linhas auxiliares,
0,20 mm: texto (tamanho de letra inferior a 2 inclusive), linhas de interligação entre bornes de força e comando.
0,30 mm: texto (tamanho entre 2,1 e 2,9), simbologia de elétrica.

0,40 mm: texto (tamanho de letra superior a 3 inclusive).
0,60 mm: linhas indicadoras de barramentos.

#### 2.6.14.1.2 Simbologia para desenhos

A simbologia a ser utilizada na elaboração dos projetos elétricos deve ser conforme mostrado nos desenhos de referência S-01/04 a S-04/04.

#### 2.6.14.1.3 Numeração dos desenhos

Os desenhos devem ser numerados conforme a seqüência XX/YY/ZZ, onde:
XX - indicará o número do desenho do projeto.
YY - indicará o número da área. Caso seja a situação geral o campo YY será igual a “00“. Se for um desenho da área número 1 o campo YY será igual a “01“.
ZZ - indicará o número total de desenhos constantes no projeto. Caso o projeto tenha 25 desenhos ZZ será igual a 25.

Desenho numerado como 12/01/22, 12 é o número do desenho, 01 é o número da área do sistema e 22 é o número total de desenhos do projeto.

#### 2.6.14.1.4 Carimbo dos desenhos

Os carimbos a serem utilizados em todos os formatos de desenhos constantes do projeto devem ser executados conforme abaixo:

Modelo de carimbo 01 (formatos A1 - A2 - A3 e A4) – ver Anexo 14;

Modelo de carimbo 02 (formatos A3 e A4 - folha horizontal) – ver Anexo 15;

Modelo de carimbo 03 (formato A3 - folha horizontal) – ver Anexo 16.

### 2.6.14.2 Apresentação dos desenhos

Os desenhos devem ser apresentados em ordem numérica e por área. Estes devem compor o projeto elétrico, atendendo a seguinte sequência:

a) Planta de localização da(s) área(s);
b) Planta de situação da área;
c) Entrada de energia/diagrama unifilar geral;
d) Implantação – circuitos de força;
e) Implantação – circuitos de comando e comunicação;
f) Implantação – sistema de aterramento;
g) Implantação – iluminação externa;
h) Iluminação interna e tomadas;

i) Detalhes gerais;
j) Desenhos dos quadros de comando;
k) Desenhos de automação.

### 2.6.14.2.1 Planta de localização da(s) área(s)

A planta de localização deve conter informações referente a todas as áreas previstas em projeto, apresentando informações como:

a) Locação das unidades construtivas na cidade;
b) Norte geográfico;
c) Nome das ruas e principais pontos de identificação das áreas.

### 2.6.14.2.2 Planta de situação da área

A planta da situação da área deve apresentar todas as informações referentes a cada uma das áreas previstas em projeto, apresentando informações conforme abaixo:

a) Localização da área especifica, identificando o tipo de coordenada, se geográfica ou UTM;
b) Nome das ruas principais e secundárias;
c) Características do posteamento da rede de média/baixa tensão da concessionária local e a sua localização (informar número do poste e ou chave fusíveis);
d) Urbanização;
e) Localização de transformador da concessionária próximo a área de atendimento;
f) Tensão de fornecimento e o ponto de derivação para a entrada de energia a ser projetada;
g) Carimbo 1 – com dados da unidade construtiva;
h) Para apresentação na concessionária de energia esta planta deve ser em formato A4.

### 2.6.14.2.3 Entrada de energia / diagrama unifilar geral

O desenho da entrada de energia, em média tensão ou em baixa tensão, deve ser apresentado em formato A1 ou A2.

No desenho da entrada de energia em baixa tensão devem constar as seguintes informações:

a) Executar a entrada de energia dentro das normas da concessionária local e seguir as orientações do MPOEA - Volume II – Padrões de Entrada de Energia em BT e MT;
b) Mostrar duas vistas da entrada, com a identificação de todos os componentes e equipamentos da mesma;
c) Detalhar a mureta ou abrigo da medição, com uma vista frontal, lateral e planta,

conforme orientações do MPOEA - Volume II – Padrões de Entrada de Energia em BT e MT;

d) Apresentar legenda, notas e observações;
e) Na legenda identificar cada condutor da entrada de energia;
f) Observação: “os materiais empregados devem ser de marcas de fabricantes cadastrados e homologados pela Sanepar e concessionárias de energia”;
g) As medidas devem ser em mm;
h) Identificar todas as caixas da entrada de energia;
i) O diagrama unifilar geral deve ser composto da entrada de energia, medição, proteções e quadro de distribuição geral. Identificar no diagrama unifilar geral cada parte componente da medição. Apresentar a seção nominal dos condutores, dos alimentadores e dos eletrodutos;
j) Informar o número da NTC aplicada e a categoria.

Na entrada de energia em Média Tensão 13,8kV ou 34,5kV, deve constar as seguintes informações:

a) Executar a entrada de energia dentro das normas da concessionária local, seguindo as orientações do MPOEA - Volume II – Padrões de Entrada de Energia em BT e MT;
b) Mostrar duas vistas da entrada, com a identificação de todos os componentes e equipamentos da mesma;
c) Detalhar a mureta ou abrigo da medição, com uma vista frontal, lateral e planta, seguindo as orientações do MPOEA - Volume II – Padrões de Entrada de Energia em BT e MT;
d) Apresentar legenda, notas e observações;
e) Na legenda identificar cada condutor da entrada de energia;
f) Acrescentar a observação: “os pára-raios, chaves fusíveis, postes e o transformador devem ser de marcas de fabricantes cadastradas e homologadas pela Sanepar e concessionária de energia, os demais homologados pela Sanepar”;
g) As medidas devem ser em mm;
h) Identificar cada caixa da entrada de energia;
i) O diagrama unifilar geral deve ser composto da entrada de energia, transformador, medição, proteções e quadro de distribuição geral;
j) Identificar no diagrama unifilar geral cada parte componente da medição;
k) No caso de uma subestação abrigada ou ao tempo, apresentar tantos desenhos quanto forem necessárias para a sua completa identificação ou detalhamento;
l) No diagrama unifilar geral apresentar a seção nominal dos condutores, dos alimentadores e dos eletrodutos;
m) Informar o número da NTC aplicada e a categoria;
n) Número de fases: 3$\phi$ em 13,8kV ou 34,5kV;
o) Ramal aéreo - ver normas da concessionária local;
p) Posto de transformação ver orientações do MPOEA - Volume II – Padrões de Entrada de Energia em MT;

### 2.6.14.2.4 Desenhos de implantação

Também chamada de planta baixa da área específica, deve ser desenvolvida para cada área. O desenho deve conter informações relacionadas e indicadas na planta de leiaute da unidade projetada. O desenho pode ser apresentado em formato A1 ou A2, preservando a qualidade da leitura das palavras e visualização dos desenhos. O(s) desenho(s) deve(m) conter informações sobre a localização da entrada de serviço, ramais alimentadores, posição dos quadros de comando, iluminação externa e interna se for o caso, detalhes de automação e outros.

### 2.6.14.2.5 Implantação – circuito de força

A distribuição de força de uma área deve mostrar os locais onde serão instalados os equipamentos.

Este desenho deve conter detalhes relativos às informações dos conjuntos motobombas, como quantidade, potência, tensão, tipo de acionamento, dimensionamento, trajeto e quantidade de cabos, seção nominal dos cabos, caixas de passagens, eletrodutos, detalhamento da instalação, montagem, base de quadro, canaletas, distribuição e disposição dos cabos dentro das canaletas ou eletrocalhas, detalhe de ligação dos motores (conforme desenhos de referencia deste volume). Estes detalhes devem ser apresentados no mesmo desenho do sistema de força ou em prancha de detalhes gerais. O sistema de força deve ser projetado da entrada de energia para os quadros e dos quadros para os equipamentos.

### 2.6.14.2.6 Implantação – circuitos de comando

Este desenho deve conter o trajeto dos circuitos de comando, automatização, controle, instrumentação e comunicação dentro da área considerada. Indicar todos os detalhes necessários ao perfeito entendimento do caminhamento do cabeamento, tipo e seção nominal dos condutores, eletrodutos, caixas de passagem, ligação dos instrumentos, etc. Observar no projeto as condições de instalação dos referidos cabos, projetar e informar que os mesmos devem manter distância para separação dos cabos de força.

### 2.6.14.2.7 Implantação – sistema de aterramento

Este desenho deve conter todos os pontos de aterramento, instalação de hastes, trajeto dos condutores, seção nominal dos condutores em $mm^2$, detalhes de instalação e das conexões que serão utilizadas, caixas de inspeção e tipo das soldas. Todas as conexões da malha de aterramento (cabos e hastes) devem ser através de soldas exotérmicas. Os condutores da malha de aterramento não devem

ser inferiores a 25 $mm^2$.

### 2.6.14.2.8 Implantação – iluminação externa

Este desenho deve indicar a iluminação externa da área observando a distribuição dos postes e a instalação dos projetores para iluminação destes locais. Apresentar detalhes de montagem conforme item 3 – ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA PROJETOS ELÉTRICOS.

### 2.6.14.2.9 Iluminação interna e tomadas

Apresentar desenho contendo detalhamento da iluminação interna e a distribuição destas tomadas, seja nas elevatórias, estações de tratamento de água e de esgoto, laboratórios, casa de operador, casa de química, centro de controle, escritórios, oficinas, almoxarifados, depósitos, guaritas, etc.

Para cada unidade apresentar o detalhamento do tipo de luminária, lâmpada, comando, distribuição de circuitos para iluminação e tomadas.

Os circuitos de tomadas devem ser, obrigatoriamente, independentes dos circuitos de iluminação. Sempre que possível projetar quadro de distribuição e luz – QDL para a iluminação e tomadas, separados dos quadros de motores.

Nos laboratórios deve ser prevista canaletas em PVC (ref. sistema “X”, “DLP” ou similar), em substituição aos eletrodutos e conduletes aparentes, conforme orientação da Sanepar.

### 2.6.14.2.10 Detalhes gerais

A projetista deve apresentar detalhes da instalação e montagem sempre que necessário e quando estes não foram possíveis de serem realizados no próprio desenho que os originou ou quando necessitar de detalhes em escala que permita o perfeito entendimento da proposta. Pode-se adotar o recurso da planta descrita para melhor elucidar os propósitos técnicos e conceituais.

A Sanepar disponibiliza uma série de desenhos de referência que podem ser utilizados nos respectivos desenhos e que se encontram nos anexos deste Manual.

### 2.6.14.2.11 Desenhos dos quadros de comando

A projetista deve seguir as orientações descritas no MPOEA - Volume III – Projeto e Fabricação de Quadros de Comando em Baixa tensão e Cubículos em Média Tensão.

Quando da montagem e sequência para apresentação dos desenhos dos quadros de comando obedecer a seguinte orientação:

a) Capa do quadro;
b) Índice;
c) Notação e simbologia;
d) Especificações do equipamento;
d) Diagrama multifilar;
d) Diagrama funcional;
e) Desenho mecânico;
f) Lista de materiais;
h) Lista de plaquetas.

A projetista deve consultar a área contratante para verificar em qual formato deve ser apresentado o projeto dos quadros de comando.

### 2.6.14.2.12 Desenhos de automação

Os desenhos de automação deve seguir as orientações do Volume V.

## 2.7 FORMATO DE NOME DE ARQUIVO (GED)

A Sanepar com o objetivo de uniformizar e sistematizar a Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia emitidos em meio físico ou meio eletrônico, relativos às suas unidades operacionais na dimensão de projeto, de forma a permitir seu arquivamento ordenado e facilitar a recuperação de informações, padronizou a nomenclatura e terminologia dos documentos técnicos de engenharia ao longo das diversas áreas de projetos.

O procedimento descrito abaixo deve ser aplicado na codificação de documentos técnicos de engenharia oriundos das unidades de serviços da Sanepar pelas projetistas.

Quando da montagem da estrutura da codificação do documento deve ser gerado um código alfanumérico que identifica o documento técnico de engenharia, conforme esquema abaixo:

| Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Grupo 4 | Grupo 5 | Grupo 6 | Grupo 7 | Grupo 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XXX | NNNN | NNNN | XXXX | XX | XXXNNXXX XXXXXXX | NNN | XX |
| Tipo de Sistema | Código Contábil SANEPAR da Localidade | Código do Sistema de Controle de Empreendimentos | Categoria do Documento | Tipo do Documento | Identificação Mnemônica da Unidade Operacional | Numero Seqüencial | Revisão do Documento |

A seguir será descrito um exemplo de aplicação:
SES-0215-0095-PBEN-MD-ETE01BONITO-001-R0
SES: Documento referente a Sistema de Esgotamento Sanitário
0215: Município
0095: SCE 095 – Estação de Tratamento de Esgoto ETE BONITO

PBEN: Projeto Básico de Engenharia
MD: Memorial Descritivo
ETE01BONITO: ETE 01 BONITO, localidade de Quatiguá (corpo receptor Rio)
001: Documento n. 001 (ou único)
RO: Emissão Inicial

Desta forma a projetista quando da execução de um novo projeto, deve seguir as orientações da Sanepar, conforme documento IT/INF/021-01 - Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia.

Para os projetos de automação, o grupo 06 do item 3.1 terá um critério específico, conforme segue:

CCXXXNN, onde:
- CC: número da área de controle;
- XXX: nome unidade Sanepar;
- NN: número da unidade Sanepar.

O nome da unidade da Sanepar deve ser único por área. Desta forma, em uma unidade de ETA onde tem-se EET, RAP, EEB, etc; deve ser “ETA” para todos os desenhos e documentos da ETA. Em um centro de reservação onde tem-se RAP, EET, etc; deve ser o TAG da elevatória de maior potência “EET” para todos os desenhos e documentos da área. Pode ocorrer exceções a serem tratadas caso a caso.

**Exemplo de nome:**
SAA-0012-1091-AUTO-QT-11ETA02___com preco.xls
SAA-0012-1091-AUTO-QT-11ETA02.xls

A descrição “___com preço” deve constar nas planilhas de lista de materiais e serviços e planilha e orçamento resumo e geral que contém preço.

## 2.8 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

A contratada deve entregar para a Sanepar, quando da aprovação final do projeto, os seguintes documentos:

- 02 (duas) vias impressas, assinadas e encadernadas do projeto, com preço para a unidade contratante e para a unidade solicitante;
- 03 (três) vias em meio digital, CD ou DVD, a ser encaminhada para USPO, unidade contratante e UR – unidade de receita.

Memorial Descritivo

O memorial descritivo deve ser elaborado em texto – Word/2000 gravado em um único arquivo com extensão “doc”; quando forem agregadas planilhas em Excell/2000, formato“.xls” – lista de cabos, quadro de cargas, lista de instrumentação ao memorial manter na mesma pasta. Gerar o arquivo pdf em um único arquivo, inclusive com as planilhas.

Orçamento

Deve ser apresentado o quantitativo de materiais e serviços para cada área e por tipo de instalação e o resumo geral com o orçamento e deve estar na primeira planilha. Se o projeto possuir mais de uma área deve ser executada uma planilha que apresente o resumo geral com link no resumo de cada planilha – esta planilha deve estar na pasta “0_Geral”, dentro da pasta “1_Orçamento”. Para a lista de materiais com preço, deve ser criada uma pasta específica para “Quadros”.
Abaixo exemplo da organização das pastas:

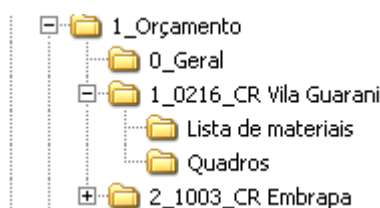



Figura 1: Formato de pastas para apresentação do orçamento no CD

Os documentos referentes ao orçamento devem ser anexados ao projeto, como por exemplo, carta proposta, consultas, tabelas de preços e outros.

Quantitativo de Materiais e Serviços

Deve ser apresentado o quantitativo de materiais e serviços para cada área e por unidade construtiva em arquivo Maxor. Inserir na pasta de cada área, em arquivo do Maxor 6.2 extensão“.P62”, ou última versão. As listas de materiais dos quadros devem estar na mesma pasta do projeto do quadro, apresentada em formato excell/2000 extensão “.xls”.

Desenhos de Instalação e Detalhes

Os desenhos da instalação devem ser executados em escala real em mm (1:1) e a plotagem deve ser configurada em cada leiaute, específico na escala para apresentação, em formato de papel padrão com os carimbos.

Gravar os arquivos de desenho Autocad/2004 “dwg”, “plt” preto e branco e “plt” colorido, dependendo de cada caso. Quando executado em AutoCad com versão superior deve ser salvo na versão 2000.

Configurar o leiaute para impressão, gerando os arquivos em forrmato pdf.

Quando da configuração de Plotagem, inserir os arquivos de configuração de pena utilizados no projeto: “.ctb”.

Formato de Pastas para Apresentação do Cd

O formato das pastas a serem apresentadas na entrega do projeto e do CD deve obedecer aos seguintes critérios:

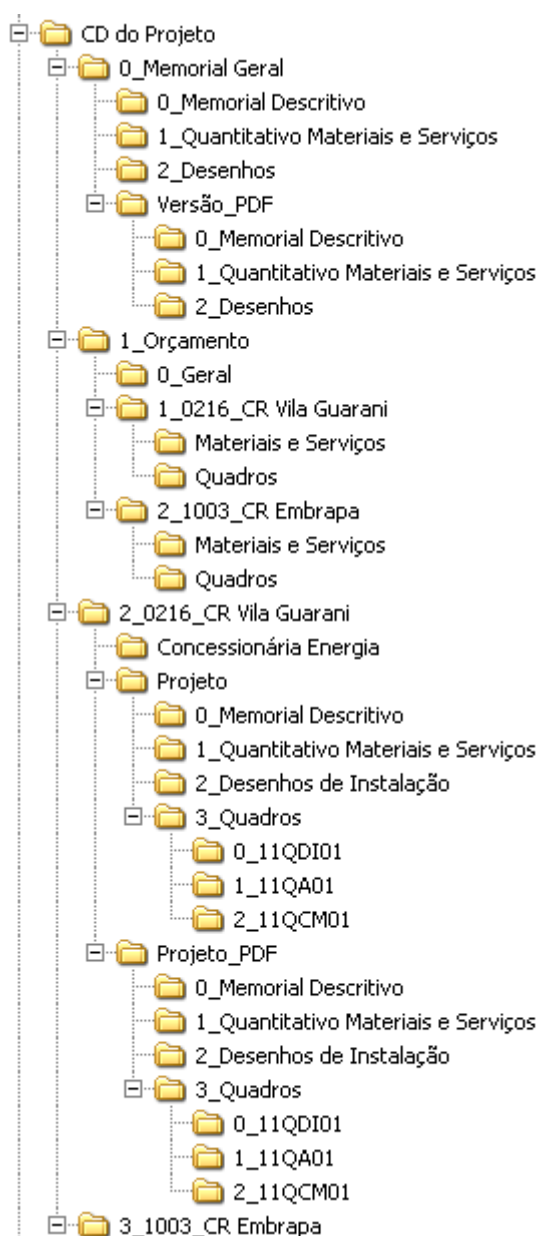



Figura 2: Formato de pastas para apresentação em CD

Quadro ou Painel Elétrico e de Automação

Cada quadro de comando ou painel deve ter um único arquivo de desenho com capa, diagrama multifilar, mecânico, etc. A página do projeto deve estar configurada em cada leiaute para plotagem PDF em formato A4. O desenho mecânico deve ser executado em escala real em mm (1:1), com configuração para plotagem em leiaute próprio em escala compatível com o tamanho do papel de apresentação. A lista de materiais do quadro deve estar na mesma pasta sem preço.

# 3 ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E DE AUTOMAÇÃO

## 3.1 INTRODUÇÃO

O MPOEA apresenta as principais orientações para o desenvolvimento de um projeto elétrico para Sistemas de Abastecimento de Água ou Sistema de Esgotamento Sanitário. Muitas das informações surgiram de reuniões eletromecânicas na empresa ao longo dos anos sendo constituído de informações técnicas e procedimentos atualmente adotados pelas áreas eletromecânicas da Sanepar. Estas orientações e padrões aplicados na Sanepar encontram-se em constante atualização e aprimoramento, portanto passiveis de serem revistas caso haja necessidade.

## 3.2 ÁREAS AGRESSIVAS

Entende-se por áreas agressivas aquelas que estão sujeitas a agressividade do meio. Para tanto, é importante quando da execução de um projeto observar e classificar as mesmas conforme critério da Sanepar.

- Não agressivas (internas);
- Agressivas (externas);
- Superagressivas (litoral, SES e áreas com agentes químicos).

A partir da classificação da agressividade do meio, a projetista deve projetar os equipamentos em chapa de aço para áreas não agressivas e agressivas e em alumínio para áreas superagressivas (tanto internas quanto externas). Esta orientação deve ser aplicada também para as caixas de medição de energia.

## 3.3 ENTRADA DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO / 220V

As entradas de energia em baixa tensão, segundo as normas da concessionária, variam da categoria 50A monofásico até a categoria 200A trifásico.

1) Quando a carga instalada for inferior a 75kW, projetar a entrada de energia em Baixa Tensão, caso contrário, projetar em Média Tensão mas somente após consulta formal a concessionária;

2) A entrada em BT deve ser projetada com mureta em alvenaria, podendo ser com ou sem abrigo conforme critério da Sanepar. A caixa de medição e proteção deve ser projetada em chapa de alumínio espessura de 1,5mm ou chapa de aço conforme padrão concessionária e classificação da área, conforme MPOEA (Volume II – Padrões de Entradas de Energia em BT E MT);

3) Quando se tratar de BOOSTER a medição deve ser projetada no próprio gabinete conforme MPOEA (Volume II – Padrões de Entradas de Energia em BT E MT);

4) Projetar a entrada de energia em baixa tensão conforme padrões que constam no MPOEA (Volume II – Padrões de Entradas de Energia em BT E MT). Não é necessário aprovar a entrada de energia em baixa tensão, exceto em casos extraordinários ou concessionárias que exigem a sua aprovação;

5) Locar a entrada de energia próxima ao acesso ou entrada da área, voltada para o lado externo para facilitar o acesso da concessionária de energia. As caixas de medição devem ser montadas em mureta, com o visor do medidor voltado para a via pública conforme orientação da NTC 901100;

6) Verificar a cota de inundação da área para locação da entrada de energia;

7) Se a medição de energia estiver a uma distância inferior a 10m do quadro de distribuição, usar disjuntor apenas na medição, caso contrário utilizar disjuntor na medição e no quadro.

## 3.4 ENTRADA DE ENERGIA CLASSE 15/35kV - POSTO DE TRANSF. ATÉ 300 kVA

A potência dos transformadores para esta categoria varia de 30kVA a 300kVA, em função da demanda e da potência instalada da área a ser energizada. Até 300kVA o transformador é instalado em poste, na potência de 500kVA é instalado sobre base de concreto com sistema flangeado, dispensando o uso de cubículos blindados.

1) Quando a carga instalada for superior a 75kW projetar a entrada de energia em MT;

2) Para as entradas de energia de 30kVA até 300kVA, projetar medição horossazonal e contratar a demanda mínima de 30kW, ou em função do cálculo de demanda na tarifa do grupo A - convencional ou horossazonal;

3) As caixas de medição serão instaladas em mureta de alvenaria com abrigo e cobertura em laje de concreto, conforme MPOEA (Volume II – Padrões de Entradas de Energia em BT E MT);

4) Quando necessário, projetar os protetores de surto de tensão em caixa instalada na mureta de medição. Havendo um QDG junto à entrada de energia, os protetores devem ficar neste QDG.

5) As caixas de medição e proteção devem ser projetadas em chapa de alumínio espessura de 1,5mm ou chapa de aço, conforme padrão Copel e a classificação de agressividade da área, conforme MPOEA (Volume II – Padrões de Entradas de Energia em BT E MT);

6) Se a medição estiver a uma distância inferior a 10m do quadro, usar disjuntor geral somente na medição, caso contrário utilizar disjuntor na medição e no quadro.

7) Toda a entrada de energia em MT deve ser encaminhada pela projetista para análise e aprovação junto à concessionária de energia local.

## 3.5 ENTRADA DE ENERGIA CLASSE 15/35kV – ACIMA DE 300kVA

1) O projeto deve ser desenvolvido dentro das normas e padrões da concessionária de energia elétrica, padrões da Sanepar, e atender as normas NRB-14039 e as recomendações da IEC 298, 265, 129, 694, 420, 56;

2) A projetista deve apresentar os seguintes projetos e diagramas:
- Diagrama unifilar geral;
- Diagrama funcional da subestação;
- Diagrama multifilar da subestação;
- Projeto da malha de terra da subestação;
- Projeto civil da subestação, canaletas, bases e outros
- Iluminação interna, externa e de emergência da subestação, etc.
- Cortes e vistas da subestação (lateral, transversal, frontal e outros).

3) Apresentar o cálculo de curto circuito na entrada da instalação (primário), no secundário do transformador e no barramento de cada quadro do sistema;

4) Informar a característica da impedância de curto circuito na entrada (primário) fornecida pela concessionária local, apresentando o circuito de impedâncias do sistema e os pontos dos locais de falta, considerados no estudo;

5) Apresentar as curvas de atuação da proteção, assim como os pontos que serão protegidos;

6) Apresentar os ajustes dos relés de fase e de neutro instantâneo e temporizado (50, 51, 50N e 51N);

7) Apresentar os valores para os curtos assimétrico e simétrico, trifásicos, no primário e curto trifásico assimétrico e simétrico no secundário;

8) Apresentar o curto circuito monofásico máximo e mínimo no primário e curto monofásico máximo no secundário;

9) Apresentar o valor total da corrente de Inrush dos transformadores e a condição mais desfavorável para a corrente do sistema;

10) Apresentar o diagrama unifilar simplificado, indicando:
   - Posição dos TC e relés;
   - Barramentos e tensões;

- Transformador de força, com impedância de curto e potência nominal.

11) Apresentar detalhes mecânicos dos cubículos blindados da medição da concessionária, proteção geral, proteção dos transformadores, intertravamentos, chave de transferência, banco de capacitores, ramais alimentadores de quadros e ou outros circuitos;

12) A projetista deve apresentar o Lay-out dos cubículos dentro do abrigo e submetê-lo à aprovação da Sanepar;

13) Projetar o abrigo em alvenaria com portas em alumínio ou chapa de aço, e janelas para ventilação. O teto do abrigo deve ser com laje em concreto impermeabilizada e cobertura. O piso deve ser em concreto, cimento alisado, revestido com piso de borracha. Garantir uma iluminação interna natural através de janelas com vidro e protegidos por tela de arame galvanizado com malha de 15mm;

14) Apresentar cálculo da malha de terra e o método utilizado;

15) Os transformadores devem estar separados por uma parede de alvenaria;

16) O projeto da instalação deve garantir a ventilação dos equipamentos e cubículos;

17) Cada transformador deve estar protegido contra descarga atmosférica, através de pára-raios;

18) Se o ramal que interliga o secundário do transformador e o quadro de comando for superior a 20m, projetar pára-raios no secundário e no primário dos transformadores;

19) Caso seja projetado transformador de reserva, projetar chave de transferência intertravada com as chaves dos demais transformadores;

20) A projetista deve apresentar na relação quantitativa de materiais e serviços equipamentos reservas, de acordo com a solicitação da Sanepar.

21) Havendo módulos com fusível tipo HH, a chave seccionadora deve abrir automaticamente através da ação do “strick – pine“ (atuação mecânica), para cubículos compactos;

22) A caixa de medição de energia da concessionária, deve ficar separada dos demais cubículos, embutida em uma parede ou mureta, dentro do abrigo;

23) Prever uma linha telefônica, para a concessionária, para leitura da medição via telemetria;

24) Informar que todos os cubículos devem ser testados e inspecionados, em fábrica, por técnicos da Sanepar, conforme consta no MPOEA - Volume III - Projeto e Fabricação de Quadros de Comando em Baixa Tensão e Cubículos em Média Tensão;

25) Para a especificação dos transformadores de força, seguir especificação básica da Sanepar;

26) O fabricante dos cubículos deve encaminhar e aprovar o projeto elétrico da entrada de energia, junto à concessionária local;

27) Cabe a Sanepar definir se os transformadores de força serão a óleo ou a seco;

28) Todos os transformadores, com potência igual ou superior a 500kVA, devem possuir NBI especial, isto é, se o transformador for classe 15kV o NBI será de 110kV;

29) Todas as partes metálicas não energizadas, devem ser aterradas na malha de terra do sistema;

30) A subestação deve ter acesso fácil para entrada de veículo, com piso reforçado, para permitir a retirada dos transformadores e cubículos;

31) Toda subestação deve ter transformador de força reserva;

32) Deve ser garantido um nível de curto circuito, nos secundários dos transformadores, abaixo da capacidade de abertura de curto circuito de um contator a vácuo ou a ar;

### 3.5.1 Particularidades para utilização de transformadores a óleo flangeados

1) Os transformadores a óleo flangeados podem ser instalados ao tempo;

2) Cada transformador deve ter um sistema para captação de óleo e a drenagem deste óleo deve ser encaminhada para um reservatório de acumulação, lacrado, conforme norma e padrão da concessionária;

3) O transformador reserva deve ser mantido energizado (transformador à quente), e deve-se projetar capacitores para correção do fator de potência para o transformador a vazio;

4) A espessura da camada de tinta do tanque e dos radiadores, deve ter no mínimo 250 $\mu$m;

### 3.5.2 Particularidades para utilização de transformadores a seco

1) O transformador a seco deve ser projetado para instalação abrigada;

2) Os transformadores devem estar no mesmo abrigo dos cubículos de medição e proteção da subestação, mas de fácil remoção do local para futuras manutenções;

3) Os transformadores a seco em epóxi, devem estar, cada um, separados por parede de alvenaria e tela metálica na parte frontal dos mesmos, pintadas de amarelo. O projeto da instalação deve garantir a ventilação e refrigeração dos equipamentos;

4) Se o transformador for a seco, o mesmo não necessita ficar energizado, quando estiver na condição de reserva;

## 3.6 SISTEMA DE ATERRAMENTO

Os sistemas de aterramento em BT, conforme a norma NBR5410, podem seguir os seguintes esquemas: TN (C e C-S), TT e IT.

- **TN-S** - neutro e proteção são distintos no sistema de aterramento;
- **TN-C** - neutro e proteção são combinados em um único condutor na totalidade do sistema de aterramento;
- **TN-C-S** - neutro e proteção são combinados em um único condutor em partes do sistema de aterramento;
- **TT** - neutro diretamente aterrado e massa diretamente aterradas em condutores distintos;
- **IT** - neutro aterrado através de impedância e massa conectada ao sistema de aterramento;

### 3.6.1 Nomenclatura das letras

Na classificação dos esquemas de aterramento é utilizada a seguinte simbologia:

– A primeira letra significa a situação da alimentação em relação a terra:
  - T = um ponto diretamente aterrado
  - I = isolação de todas as partes vivas em relação à terra ou aterramento de um ponto através de impedância.

– A segunda letra significa a situação das massas/carcaças em relação a terra:
  - T = massas diretamente aterradas, independentemente do aterramento eventual de um ponto da alimentação;

- N = massas ligadas ao ponto da alimentação aterrado (em corrente alternada, o ponto aterrado é normalmente o ponto neutro).

– Outras letras, disposição do condutor neutro e do condutor de proteção:
  - S = funções de neutro e de proteção asseguradas por condutores distintos;
  - C = funções de neutro e de proteção combinadas em um único condutor (condutor PEN).

### 3.6.2 Sistema de aterramento padrão sanepar

O sistema de aterramento adotado pela Sanepar é o sistema TN-C, TN-C-S e IT, dependendo do tipo da instalação.

#### 3.6.2.1 Esquema TN-C

O esquema do sistema de aterramento tipo TN-C possui as seguintes características principais:

a) O neutro é também usado como condutor de proteção e é designado como PEN (condutor de proteção e neutro).
b) Neste esquema não é permitido condutores de seção inferior a 10 mm²;
c) Requer equipotencial eficiente dentro da instalação com eletrodos de terra espaçados regularmente;
d) Este esquema é proibido onde há risco de incêndio ou explosão;

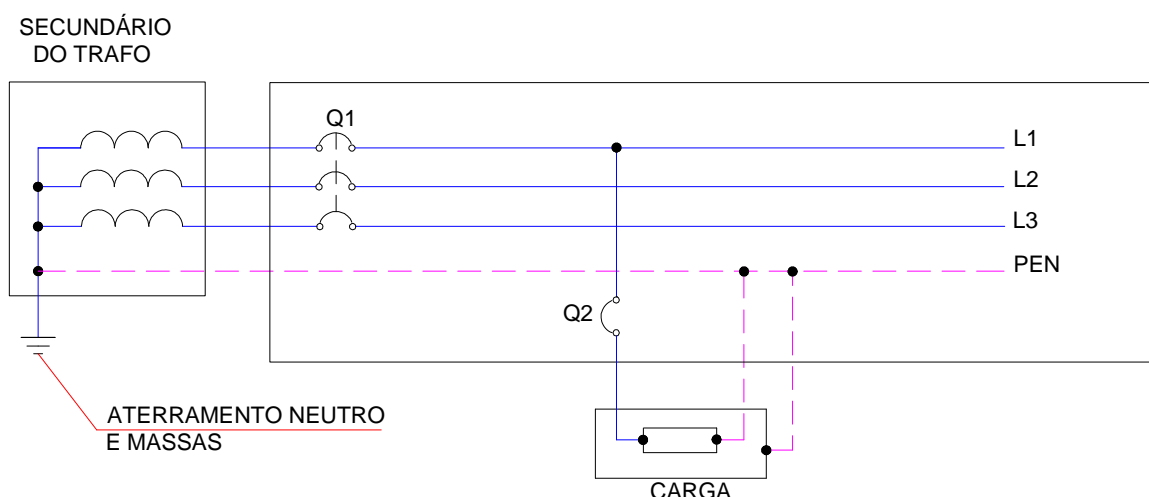



Figura 3: Esquema TN-C

#### 3.6.2.2 Esquema TN-C-S

Os esquemas TN-C e TN-S podem ser usados na mesma instalação. No esquema TN-C-S , o esquema TN-C não deve nunca ser usado antes do sistema TN-S. O ponto em que o condutor PE se separa do condutor PEN é geralmente na origem da instalação. O sistema TN-C-S utiliza as duas configurações descritas acima, sendo, a primeira normalmente no inicio da instalação junto ao transformador e quadro de comando/cubículo e posteriormente utiliza-se o sistema TN-S, para os circuitos de alimentação dos secundários e dos equipamentos, conforme figura abaixo.

O neutro dos motores e dos equipamentos de força devem ser conectados à barra "N".

e) A carcaça dos equipamentos, instrumentos e blindagem dos cabos de instrumentos devem ser ligados à barra "PE".

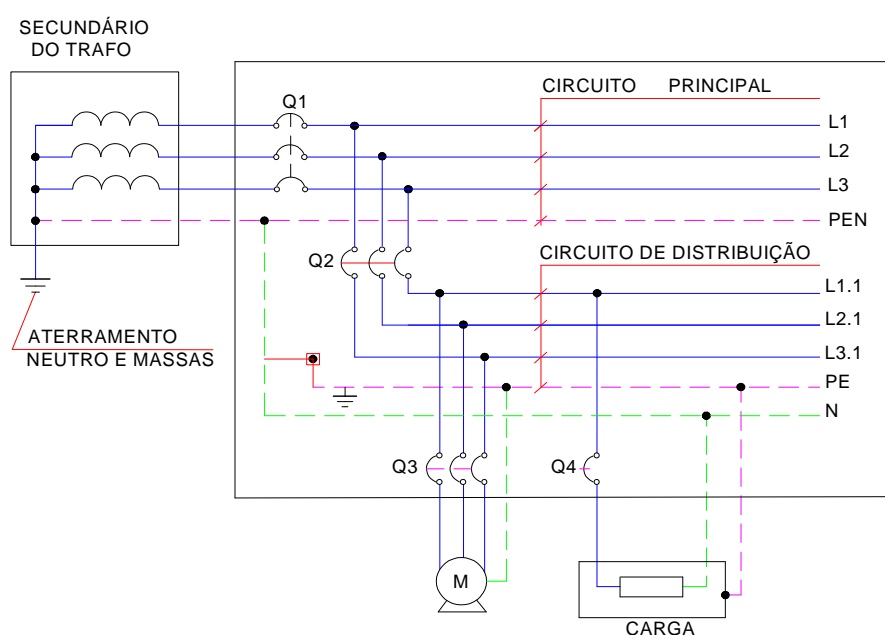



Figura 4: Esquema TN-C-S

### 3.6.2.3 Esquema IT

No esquema IT todas as partes vivas são isoladas da terra ou um ponto de alimentação é aterrado através de impedância. As massas da instalação são aterradas, verificando-se as seguintes possibilidades:

- massas aterradas no mesmo eletrodo de aterramento da alimentação, se existente;

- massas aterradas em eletrodo(s) de aterramento próprio(s), seja porque não há eletrodo de aterramento da alimentação, seja porque o eletrodo de aterramento das massas é independente do eletrodo de aterramento da alimentação;

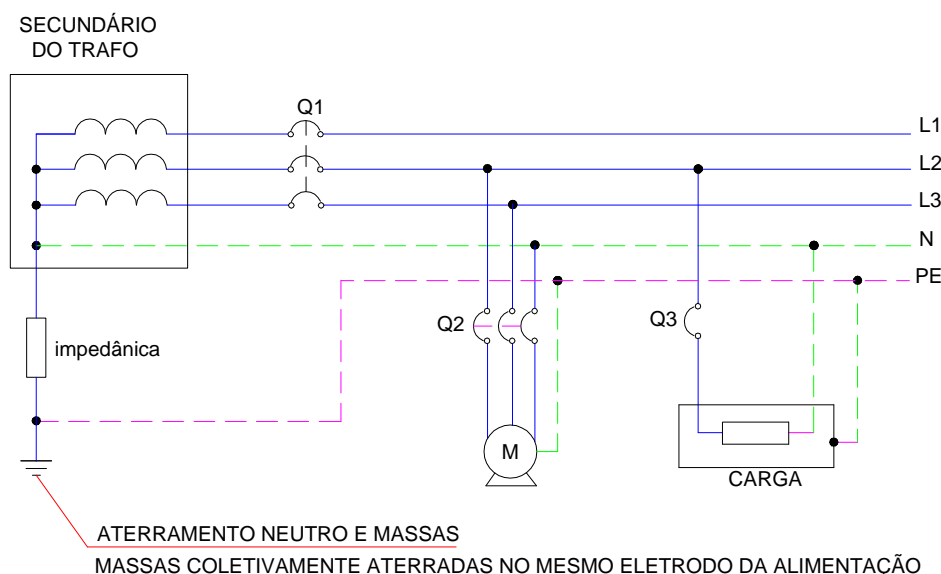



Figura 5: Esquema IT

### 3.6.3 Sistema de aterramento de uma área

A projetista deve apresentar, em um desenho especifico o sistema de aterramento da área, com indicação das hastes, caixa de inspeção, seção nominal dos condutores, soldas exotérmicas e localização dos quadros de comando. O projeto do aterramento para instalações de baixa tensão deve atender o descrito na ABNT NBR 5419, que exige o valor de aproximadamente 10 ohms para resistência de aterramento.

Em todo sistema de aterramento deve ser indicado à profundidade média dos cabos, conforme desenho de referência H-03.

Projetar o aterramento de cercas de arame ou tela, quando esta estiver embaixo de linha de média tensão, conforme pode ser observado nos desenhos de referência H-04 e H-05. Para o aterramento de cercas pode-se utilizar a haste em aço carbono zincado, formato de canteira comprimento 1200 mm e arame de aço zincado 12 AWG.

Em todo sistema de aterramento deve ser projetada caixa de alvenaria para inspeção do sistema e proteção da haste de aterramento, conforme mostra a figura 6. Outros detalhes podem ser observados nos desenhos de referência H-01 e H-02.

### 3.6.4 Equalização de potencial

As providências de equalização de potenciais, apresentadas na NBR5419, destinam-se a orientar e fazer uma avaliação sobre proteção de estruturas, entretanto, em instalações onde existam muitos equipamentos eletrônicos sensíveis, uma adequada equalização de potenciais é necessária e em alguns casos é a única alternativa para proteção de equipamentos. Deve-se construir superfícies

equipotenciais, utilizando-se preferencialmente condutores planos (barra de cobre) para se evitar a indutância elevada dos condutores cilíndricos. A equalização deve ser realizada tanto em um ponto único, recomendado quando as distâncias são pequenas, como em pontos múltiplos, para os casos de distâncias grandes ou quando existirem muitos equipamentos em um mesmo ambiente.

Todo aterramento de estruturas metálicas não energizadas, tais como portas e chassis de quadros de comando devem ser aterradas através de condutor de cobre chato (tipo cabo de bateria), conforme figura abaixo.

Todas as conexões, com a malha de terra, devem ser através de soldas exotérmicas.

A blindagem dos cabos de instrumentação devem ser aterradas sem que se forme o rabicho. Deve-se utilizar um conector abraçando toda a blindagem em volta do cabo e aterrá-lo através de cordoalha chata ou diretamente na barra de neutro.

### 3.6.5 Malha de terra para subestação

Apresentar projeto da malha da subestação, condizente com a potência de curto circuito e de acordo com as normas da concessionária local. Toda malha de terra ou sistema de aterramento, deve ter caixa de inspeção em alvenaria e todas as conexões devem ser feitas com soldas exotérmicas.

### 3.6.6 Malha de aterramento principal e eletrônica

Para projetos que envolvam unidades como ETA, ETE, centros de reservação com elevatórias, entre outros, projetar a malha de aterramento eletrônico separado da malha de aterramento existente ou nova e prever sua interligação através de DPS seguindo as orientações da figura 6 e 7. Mostrar a locação das caixas de passagem, trajeto dos cabos de aterramento e detalhes dos componentes do sistema.

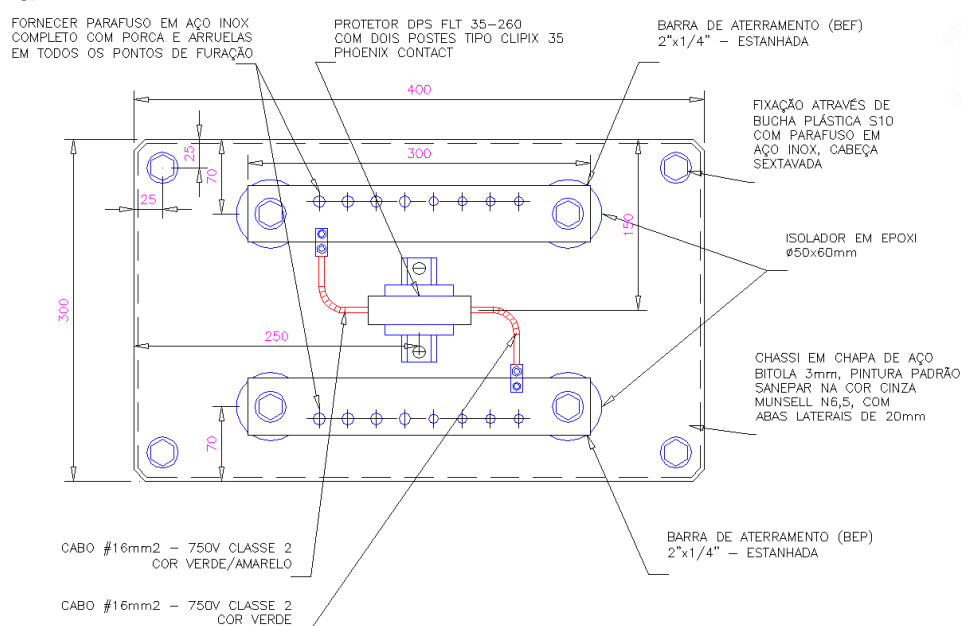



Figura 6: Desenho de referencia do sistema DPS

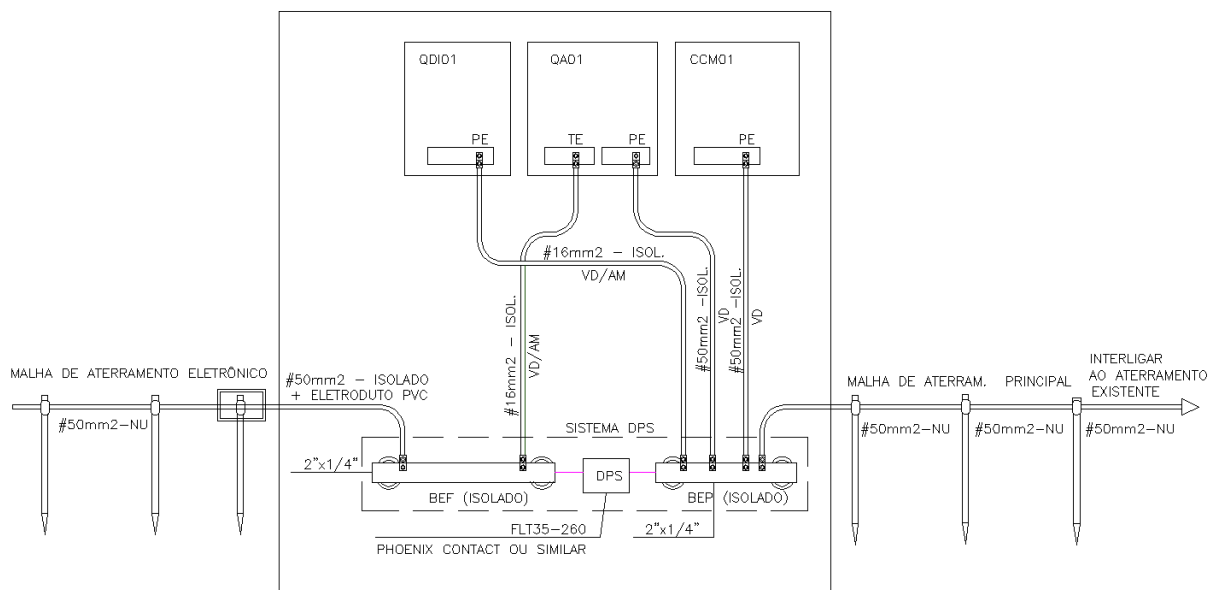



Figura 7: Exemplo de aplicação de malha de aterramento principal e eletrônica

### 3.6.7 Estudo de resistividade do solo

A natureza e a resistividade do solo devem ser consideradas no estágio inicial do projeto. Este parâmetro será útil para a elaboração do estudo de resistividade do solo para um bom dimensionamento do sistema de aterramento em unidades com potência de transformação igual ou superior a 500 kVA.

As medições de resistividade para este estudo deve seguir as orientações na norma ABNT (NBR 7117).

## 3.7 ILUMINAÇÃO

Deve ser empregada para fins de projeto a NBR 5413, seguindo a iluminância máxima citada nas faixas A,B,C de grupos de tarefas. A classe II de segurança elétrica elaborada pela IEC, deve ser atendida para fornecimento de luminárias, onde entre outros critérios, as partes metálicas exposta não podem se tornar condutoras. A confecção, cálculos e execução do projeto de iluminação vai apresentar e definir os locais adequados dos postes, posição dos projetores, luminárias e as respectivas quantidades. As características citadas nestes itens seguintes, podem ser alteradas desde que permaneçam com as mesmas qualidades técnicas e elétricas de eficiência e rendimento luminoso, previamente aprovadas pela Sanepar.

Para as diversas áreas, referencia-se os dados abaixo:

### 3.7.1 Iluminação externa

Para iluminação externa das unidades projetadas utilizar preferencialmente lâmpadas do tipo vapor de sódio, com projetores instalados em postes de concreto e fixos nas cruzetas, comandados através de fotocélulas. A distância mínima entre postes deve ser de 25m para iluminação de pátios e ruas. Os reatores e ignitores devem ser instalados na altura das luminárias.

Pode-se também utilizar lâmpadas mistas, vapor mercúrio e metálico seguindo as orientações da Sanepar quanto a utilização e modo de instalação.

Para cabos instalados em eletroduto embutido no solo aplicar isolação Antiflan 0,6/1kV e seção mínima 2,5mm², demais casos utilizar o cálculo de queda de tensão para especificar a seção nominal do condutor. Os cabos devem obrigatoriamente seguir especificações e orientações no modo de instalação conforme a norma NBR5410.

Desenhos de referência:

- Projetores fixados em poste: ver desenhos IL-02, IL-02A e IL-02B.

### 3.7.2 Iluminação interna

Quando da elaboração do projeto de iluminação de interiores deve-se utilizar a NBR 5413, visando estabelecer os valores de iluminancia média mínima em serviços que necessitem a iluminação artificial em interiores, onde se realizam os diversos tipos de atividades. A iluminancia é o limite do fluxo luminoso recebido pela superfície em torno do ponto considerado para a área da superfície.

A iluminação interna das unidades será alimentada a partir de um QL ou QDF, alimentado pelo CCM dos motores das referidas unidades ou através de um QDG. Nos ambientes de uso contínuo a iluminação permanente será total. (Ex.: laboratório, sala de comando). Nos ambientes de uso não contínuo a iluminação será parcial, sendo a carga total utilizada somente quando da presença de pessoas nestes locais. Deve ser contemplado no projeto, os respectivos circuitos para esta finalidade.

Em todos os pontos de passagem seja corredores, escadas ou salas deve ser previsto interruptor paralelo e acionamento em separado do conjunto pleno de luminárias. As luminárias devem ser especificadas prevendo a melhor eficiência energética e rendimento luminoso.

Para as luminárias de laboratórios, salas de micros, auditórios, cozinha, almoxarifado e salas afins, empregar luminárias de sobrepor com lâmpadas fluorescentes. Todo sistema de iluminação pode ser projetado em 220 ou 127V.

Cada circuito de iluminação não pode ter potência superior à 2000W em 220V e ou 1154W em 127V.

Utilizar cabos unipolar Antiflan 450/750V quando instalados em eletroduto embutidos no piso/teto/parede em instalações internas e Antiflan 0,6/1kV para instalações externas. Em circuitos de iluminação utilizar cabos com seção nominal mínima de 1,5mm², conforme NBR 5410.

### 3.7.3 Tomadas

Para o dimensionamento de tomadas para cada ambiente deve-se considerar:

a) Prédios administrativos, laboratórios e sala de operador:
- Área igual ou inferior a $40m^2$ - uma tomada a cada $4m^2$ , ou fração, de área , com potência mínima de 200VA por tomada;
- Área superior a $40m^2$ – 10 tomadas para os primeiros $40m^2$ e uma tomada a cada $10m^2$ , ou fração, de área , com potência mínima de 200VA por tomada;
- Deve ser projetadas tomadas com alimentação na tensão de 127V, e no mínimo uma tomada em 220 V devidamente identificada.
- No caso de laboratórios, deve ser avaliada a quantidade de tomadas em função dos equipamentos a serem alimentados (tomadas para uso especifico);
- Tomadas de uso geral deve ser de 10A, e as demais tomadas considerar a carga especifica para dimensionar a tomada;

b) Casa de Bombas, Sala de Painéis
- Uma tomada 127V e uma tomada 220V a cada $10m^2$ , com potência mínima de 1000VA por tomada;
- Uma tomada trifásica 220V com neutro para 2000VA.

c) Áreas da ETA
- Decantadores e filtros: a cada raio de 30 metros, uma tomada bifásica 220 V 1000VA, uma tomada trifásica 440V - 3000VA e uma trifásica 220V com neutro - 2000VA;
- Área de Preparo de Produtos Químicos, Secagem de Lodo, Tanques de Estocagem: Uma tomada 127V e uma tomada 220V a cada $10m^2$ , com potência mínima de 1000VA por tomada.

d) Subestação
- No mínimo uma tomada 127V e uma tomada 220V, com potência mínima de 1000VA por tomada.

e) Demais áreas
- Seguir as recomendações da NBR 5410.

Os conjuntos de tomadas projetados devem atender o grau de proteção IP65. Para as tomadas trifásicas fornecer os plugs macho para cada conjunto de tomada.

## 3.8 SINALIZAÇÃO AÉREA

Deve ser projetada sinalização apenas para reservatórios com altura igual ou superior a 20 metros, torres de rádio, e postes com altura superior a 20m. Utilizar sinalização com duas lâmpadas 100W/220V, alimentada em 127V**.** Ver detalhe padrão IL-17.

## 3.9 PÁRA-RAIOS E SPDA

Apresentar o projeto da proteção quanto às descargas atmosféricas em unidades projetadas com altura superior a 15m, e outras estruturas que necessitem de SPDA, conforme norma NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas.

Descrever o tipo de pára-raios, número de descidas, condutor de descida com seção nominal mínima de 35mm², fixação dos condutores, número de hastes e a resistência de terra máxima permitida durante o ano. As conexões devem ser com solda exotérmica.

O condutor a ser projetado para o aterramento do pára-raios deve ser preferencialmente o cabo bimetálico (aço/cobre), visto possuir uma espessa camada de cobre aderida ao aço, que garante uma longa vida útil, mesmo em ambientes agressivos pois apresenta alta resistência a corrosão do metal cobre.

A malha de terra do sistema deve ser com condutor de cobre nu, seção nominal mínima de 25mm$^2$ e a distância entre as hastes deve ser no mínimo de 3m. No local de cada descida deve ser instalada uma haste, com o objetivo de escoar as correntes para as camadas mais profundas, diminuindo os potenciais na superfície do solo. Todas as hastes devem estar interligadas entre si e as conexões devem ser projetadas através de soldas exotérmicas. A resistência de aterramento não deve ser superior a 10 ohms, ao longo do ano.

O desenho deve apresentar detalhes do reservatório, torre da antena e ou edificação, como cortes e plantas, fixação do pára-raios, sistema de aterramento, instalação da tubulação de alimentação da instrumentação e do sinalizador aéreo. Indicar neste desenho a fixação dos eletrodos do relé de nível ou da instalação de chaves bóias, para automatismo do sistema. Havendo sensor de nível ultra-sônico, indicar a sua instalação e detalhamento da fixação do mesmo. A tubulação que alimenta o sensor deve ser em aço galvanizado a quente e distante da descida do SPDA, de preferência próximo a escada.

## 3.10 BASES E CANALETAS PARA QUADROS

No projeto deve-se detalhar as bases e canaletas para quadros de comando do sistema, conforme aplicação e seguindo os desenhos de referência DB-01 a DB-11.

Recomenda-se que a altura do quadro sobre a base não exceda 1,80m, em caso excepcionais consultar a Sanepar.

## 3.11 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem devem ser projetadas e dimensionadas em função da quantidade de cabos passantes nesta e conforme desenhos de referência do C-01 ao C-06. As caixas de passagem, para sistemas de esgoto, podem também ser

projetadas com sistema de grelha para permitir a saída dos gases.

Os cabos de sinais, da instrumentação ou sinais analógicos, devem possuir as suas próprias caixas de passagens e o cabeamento deve estar separado dos demais cabos de energia.

## 3.12 ELETRODUTOS

Nos eletrodutos devem ser instalados somente condutores isolados. Devem ser dimensionados em função da quantidade de condutores instalados e da taxa máxima de ocupação destes condutores, em relação à área da seção transversal dos eletrodutos.

| **Quantidade de condutores instalados** | **Taxa de ocupação do eletroduto** |
|---|---|
| Um | 53% |
| Dois | 31% |
| Três ou mais | 40% |

Quando da especificação e dimensionamento de eletrodutos em PVC, AG/FG ou kanalex, utilizar a tabela abaixo para relação de equivalências e conversão de eletrodutos.

| POL ( " ) | MILÍMETROS (mm) | | |
|---|---|---|---|
| | PVC (Ø externo) | AL/AG (Ø interno) | KANALEX (Ø nominal) |
| 1/2 | 20 | 15 | – |
| 3/4 | 25 | 20 | – |
| 1 | 32 | 25 | – |
| 1 1/4 | 40 | 32 | 30 |
| 1 1/2 | 50 | 40 | 40 |
| 2 | 60 | 50 | 50 |
| 2 1/2 | 75 | 65 | – |
| 3 | 85 | 80 | 75 |
| 4 | 110 | 100 | 100 |

Figura 8: Dimensionamento de Eletrodutos

## 3.13 POÇO PROFUNDO

### 3.13.1 Caixa tipo sela

Projetar a caixa sela de acordo com o tamanho do tubo de revestimento do poço. Ver desenhos de referência C-07 e C-07A.

IMPORTANTE: nunca projetar caixa de passagem em alvenaria junto ao poço profundo.

### 3.13.2 Fixação de cabos de força e eletrodos de nível

A fixação do cabo de força ao edutor (tubulação) de descida, deve ser efetuada através de fio rígido 2,5mm² para cabos até 3x50mm² e acima deste diâmetro prever fio rígido 4,0mm² ou fita tipo hellermann, com catraca, para cada três metros, com fornecimento junto com a bomba. Ver detalhe padrão E-08.

A descida dos cabos e eletrodos, no poço profundo, deve ser tubulada através de tubo soldável PVC tipo ponta e bolsa DN 25 (21mm). Ver detalhe padrão E-08.

## 3.14 ELETRODOS DE NIVEL

Para a instalação dos eletrodos de nível, utilizar condutores flexível de isolação 750 V, PVC, categoria 5, nas cores: verde (referencia/terra), preto (inferior) e vermelho (superior). Usar somente quando especificado ou solicitado, cabo tripolar (PP) 3x1,5mm$^2$, caso contrário, utilizar o unipolar nas três cores acima.

## 3.15 ABRIGO PARA QUADROS DE COMANDO

O projeto para abrigo de quadros de comando deve considerar as recomendações das normas técnicas e de segurança, visando atender as condições de acesso para manutenção, podendo seguir os modelos de desenhos de referência DB-01 ao DB-11, como condição mínima para aplicação.

Cabe ao gestor do projeto solicitar a elaboração de projeto estrutural do abrigo do quadro de comando.

Entende-se como abrigo para quadro de comando os seguintes exemplos:

- subestação em alvenaria;
- abrigo em alvenaria para quadros e transformadores;
- sala de painéis;

## 3.16 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ACIONAMENTOS

As características de funcionamento e aplicação dos equipamentos, bem como tipos de partida, operação, proteção, sinalização, medição e correção de fator de potência, etc, estão descritas a seguir:

IMPORTANTE: Consultar o Volume V para definição dos sinais a serem integrados ao sistema de automação.

### 3.16.1 Diagrama de fluxo de sistema de água

É o diagrama indicativo de toda seqüência no processo de tratamento de água em uma ETA – Estação de Tratamento de Água. É um diagrama obrigatório quando da apresentação de um projeto.

### 3.16.2 Bombas com sucção negativa e escorva

Sempre que possível deve-se projetar sistema de proteção para as bombas com sucção negativa, com sensor de corrente. Quando necessário prever um sensor de pressão e um relé de nível, para proteção contra sucção negativa. O sensor de pressão deve ser instalado na linha de recalque, antes da válvula de retenção.

O sistema de proteção contra sucção negativa deve ser instalado para cada bomba. Os eletrodos do relé de nível serão instalados no reservatório de sucção da bomba (poço falso).

### 3.16.3 Booster

A finalidade do booster é o reforço da pressão na rede de distribuição de água tratada e a forma de instalação da moto bomba é em gabinete metálico conforme padrão sanepar constante no Volume III.

*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor (até 5CV), soft-starter acima de 5 CV ou conversor de freqüência conforme solicitação da Sanepar.

*Operação:* prever opção de partida manual local e automática através de sensor de pressão na tubulação de recalque e ou rádio que ligará ou desligará a motobomba em conjunto com um micro controlador (Zélio), ou ainda com sensor de pressão ligado diretamente ao conversor, o qual fará o controle da pressão de recalque.

*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de sensor de pressão e ou eletrodo de nível na tubulação de sucção. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar.

*Sinalização:* funcionamento da motobomba, falhas, pressões mínimas/máximas, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.

*Medições*: prever medição de corrente por equipamento, dispensável apenas no caso de partida por conversor de frequência que contenha IHM para visualização das grandezas.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV, exceto quando a partida for por conversor de freqüência.

### 3.16.4 Elevatórias de água com bombas eixo horizontal/vertical

A finalidade da elevatória de água bruta ou tratada com bombas de eixo horizontal ou vertical é o recalque de água para reservatórios ou rede de distribuição. As motobombas afogadas serão instaladas abaixo do nível de água do poço sucção, enquanto que as não afogadas serão instaladas acima do nível de água do poço de sucção e devem obrigatoriamente conter proteção contra sucção negativa.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor (até 5CV), estrela-triângulo, soft-starter acima de 5 CV ou conversor de frequência conforme solicitação da Sanepar.
*Operação:* prever opção de partida manual local e automática. Na condição automático prever rele de nível com eletrodos instalados em reservatório, ligando ou desligando quando atingir nível mínimo ou máximo. Rádios no caso da elevatória e o reservatório estarem instalados em áreas diferentes, onde o sinal de comando será enviado através de frequência para efetuar liga/desliga.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de sensor de nível ultrassônico, sonda hidrostática ou rele de nível com eletrodos instalados no poço de sucção, inclusive proteção contra a sucção negativa (falta de escorva) para cada equipamento, através de sensor de corrente. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar, inclusive quando for prevista a UCP. Para segurança humana, deve ser previsto no quadro de comando e junto ao equipamento um dispositivo de bloqueio de funcionamento (com chave emergência), quando este não estiver próximo ao quadro de comando.
*Sinalização:* funcionamento da motobomba, falhas, níveis mínimo e máximo, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: prever medição de corrente por equipamento, dispensável apenas no caso de partida por conversor de frequência que contenha IHM para visualização das grandezas.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV, exceto quando a partida for por conversor de freqüência.

### 3.16.5 Elevatórias de água com bombas submersas/submersíveis

A finalidade da elevatória de água bruta ou tratada com bombas submersas ou submersíveis é o recalque de água para reservatórios ou rede de distribuição. A motobomba submersa será instalada abaixo do nível de água no interior do poço profundo ou reservatórios na profundidade determinada em projeto, enquanto que a

bomba submersível será instalada no poço de falso.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor (até 5CV), compensadora, soft-starter acima de 5 CV ou conversor de frequência conforme solicitação da Sanepar.
*Operação:* prever opção de partida manual local e automática. Na condição automático prever rele de nível com eletrodos instalados em reservatório, ligando ou desligando quando atingir nível mínimo ou máximo Rádios no caso da elevatória e o reservatório estarem instalados em áreas diferentes, onde o sinal de comando será enviado através de frequência para efetuar liga/desliga.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de sensor de nível ultrassônico, sonda hidrostática ou rele de nível com eletrodos instalados no poço de sucção ou poço profundo. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar, inclusive quando for prevista a UCP. Para segurança humana, deve ser previsto no quadro de comando e junto ao equipamento um dispositivo de bloqueio de funcionamento (com chave emergência), quando este não estiver próximo ao quadro de comando.
*Sinalização:* funcionamento da motobomba, falhas, níveis mínimo e máximo, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: prever medição de corrente por equipamento, dispensável apenas no caso de partida por conversor de frequência que contenha IHM para visualização das grandezas.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV, exceto quando a partida for por conversor de freqüência.

### 3.16.6 Elevatória de água – tanque de saturação

A finalidade da elevatória de água do tanque de saturação é recalcar e pressurizar um tanque de saturação.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor–motor (até 5CV), soft-starter acima de 5 CV ou conversor de frequência conforme solicitação da Sanepar.
*Operação:* prever opção de partida manual local e automática através de nível no tanque de saturação.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de sensor de nível ultrassônico, sonda hidrostática ou rele de nível com eletrodos instalados no tanque de saturação. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar, inclusive quando for prevista a UCP.
*Sinalização:* funcionamento da motobomba, falhas, níveis mínimo e máximo, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: prever medição de corrente por equipamento, dispensável apenas no caso de partida por conversor de frequência que contenha IHM para visualização das grandezas.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV, exceto quando a partida for por conversor de freqüência.

### 3.16.7 Elevatória de água de lavagem de filtros

E composta por motobombas submersíveis ou de eixo horizontal, cuja finalidade é remoção e limpeza do lodo depositado nas áreas dos filtros da ETA por meio de injeção de água. A bomba de lavagem de filtro está inclusa no processo de lavagem e funcionará conforme a seqüência do processo de lavagem do filtro e em conjunto com outros equipamentos como, soprador, válvulas, etc.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor (até 5CV), soft-starter acima de 5 CV ou conversor de frequência conforme solicitação da Sanepar.
*Operação:* prever opção de partida manual local pelo operador da ETA ou automática através do nível de água no filtro ou ainda de forma temporizada, em ciclos de 8 em 8 horas, ou conforme critério da Sanepar.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de sensor de nível ultrassônico, sonda hidrostática ou rele de nível com eletrodos instalados no poço de sucção. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar, inclusive quando for prevista a UCP.
*Sinalização:* funcionamento da motobomba, falhas, níveis mínimo e máximo, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: prever medição de corrente por equipamento, dispensável apenas no caso de partida por conversor de frequência que contenha IHM para visualização das grandezas.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV, exceto quando a partida for por conversor de freqüência.

### 3.16.8 Floculador

O processo de floculação é a retirada do lodo da água a ser tratada. O processo deve ser químico com a dosagem de produtos floculadores ou físico através de injeção de micro-bolhas de ar. A Sanepar deve fornecer todas as especificações do equipamento.
*Operação:* prever opção de partida manual local pelo operador da ETA.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar.
*Sinalização:* funcionamento do equipamento e falhas.

### 3.16.9 Soprador de ar

A finalidade do soprador é a remoção do lodo depositado nos reservatórios ou painéis dos filtros de uma ETA por meio de injeção de ar. O processo de lavagem de filtro possui uma seqüência de funcionamento de outros equipamentos como bomba de lavagem de filtros e válvulas. O soprador é um equipamento importante

pois funcionará conforme a seqüência do processo de lavagem dos filtros.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor até 5CV, soft-starter acima de 5 CV conforme solicitação da Sanepar.
*Operação:* prever opção de partida manual local pelo operador da ETA ou automática conforme o nível de água no filtro e ou ainda de forma temporizada em ciclos de 8 em 8 horas, conforme critério da Sanepar.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar.
*Sinalização:* funcionamento do soprador, falhas, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: prever medição de corrente por equipamento.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para sopradores acima de 5CV.

### 3.16.10 Compressor de ar

Equipamento cuja finalidade é o fornecimento de ar comprimido para o sistema de uma ETA ou ETE.
*Partida:* o tipo de partida normalmente utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor até 5CV, soft-starter ou compensada acima de 5 CV.
*Operação:* prever opção de partida automática através do pressostato do compressor (o comando e automatismo devem estar contemplados no próprio equipamento).
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar.
*Sinalização:* funcionamento do compressor, falhas, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: não há a necessidade de medição de corrente.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para equipamentos acima de 5CV.

### 3.16.11 Sistema de secagem e desidratação de lodo em sistema de água

A função do sistema é a secagem e desidratação do lodo resultante do tratamento de água, basicamente é composta da centrifuga que retira a água e seca o lodo e de equipamentos auxiliares de acordo com o projeto do sistema, onde podem ser instalados misturadores, dosadoras, esteiras ou roscas transportadoras, motobombas de recalque, etc.

O quadro de comando e força da centrifuga deve ser projetado de acordo com informações do fabricante e da Sanepar.

Para a execução do projeto elétrico, o projetista deve solicitar a Sanepar o projeto para fornecimento do Sistema de Secagem/Desidratação de Lodo, onde

haverá informações técnicas sobre o sistema, informando quais equipamentos serão instalados e o processo operacional.

### 3.16.12 Raspador e transportador de lodo flotado

É o processo onde o raspador é responsável pela retirada, transporte e depósito do lodo flotado da ETA até o tanque de lodo flotado.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor até 5CV, soft-starter acima de 5 CV ou conversor de frequência conforme solicitação da Sanepar.
*Operação:* prever opção de partida manual local pelo operador ou automática conforme solicitação da Sanepar.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de sensor de nível ultrassônico, sonda hidrostática ou rele de eletrodos instalados no tanque de acumulo. Proteção contra falta de fase e temperatura, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar.
*Sinalização:* funcionamento do equipamento, falhas, temperatura, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: prever medição de corrente por equipamento, dispensável apenas no caso de partida por conversor de frequência que contenha IHM para visualização das grandezas.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV, exceto quando a partida for por conversor de freqüência.

### 3.16.13 Elevatória de lodo flotado

Utiliza-se normalmente motobomba submersível ou de eixo horizontal, cuja finalidade é o recalque do lodo flotado depositado no tanque de lodo para o sistema de secagem e descarte de lodo da ETA. O tanque de lodo é o local de acumulação do lodo flotado para posterior recalque.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor até 5CV, soft-starter acima de 5 CV ou conversor de frequência conforme solicitação da Sanepar.
*Operação:* prever opção de partida manual local e automática conforme o nível de lodo.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de sensor de nível ultrassônico instalado no tanque de lodo. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar.
*Sinalização:* funcionamento do equipamento, falhas, níveis mínimo e máximo, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: prever medição de corrente por equipamento, dispensável apenas no caso de partida por conversor de frequência que contenha IHM para visualização das grandezas.

*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV, exceto quando a partida for por conversor de frequência.

### 3.16.14 Misturador rápido/lento

São equipamentos de eixo vertical dotado de uma hélice na sua extremidade, cuja função é homogeneizar a mistura de soluções de cal/água. É considerado misturador lento quando a velocidade da hélice é menor ou igual a 1.800 RPM, acima desta velocidade é considerado misturador rápido. O tanque de preparo é o local de mistura dos produtos e instalação do misturador.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor.
*Operação:* prever opção de partida manual local e automática temporizada.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de eletrodos instalados no tanque. Proteção contra falta de fase.
*Sinalização:* funcionamento do equipamento, falhas e totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.

### 3.16.15 Dosadora / recalque de cal

Equipamento cuja função é aplicação de mistura cal/água no processo de tratamento de água ou esgoto. O tanque de produtos é o local de sucção do produto a ser aplicado.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor ou a critério da Sanepar por conversor de freqüência.
*Operação:* prever opção de partida manual local e automática temporizada. Na condição automática a bomba liga, através do sinal de 4-20mA, proveniente de um analisador de pH, o qual controlará a dosagem do produto por meio da variação da velocidade da dosadora.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Proteção contra falta de fase.
*Sinalização:* funcionamento do equipamento e falhas.

### 3.16.16 Sistema de gás cloro

Sistema cuja função é a injeção e dosagem de gás cloro no processo de tratamento de água de uma ETA. E composto de:
*Cilindro:* recipiente gás cloro. No local de instalação do cilindro deve ser previsto uma tomada para balança, verificando a tensão necessária em projeto
*Injetor*: é responsável pela mistura e controle da dosagem de gás cloro com água. Pode ter o controle de dosagem com regulagem manual e/ou regulador eletrônico por um sinal 4-20mA proveniente de um analisador de cloro. Prever alimentação elétrica junto ao injetor quando o mesmo for eletrônico.

*Recalque de água no injetor*: uma motobomba deve injetar a água no interior do injetor sinalizando seu funcionamento e as falhas ocorridas.

### 3.16.17 Dosadora/ recalque de cloro

Utiliza-se normalmente dosadora cuja função é injeção de água no injetor do sistema de cloro, para posterior aplicação de mistura cloro/água no processo de tratamento de água ou esgoto.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor ou a critério da Sanepar por conversor de freqüência.
*Operação:* prever opção de partida manual local e automática através de um contato auxiliar indicando chegada de água. No caso partida por conversor de freqüência, um sinal de 4-20mA proveniente de um medidor de vazão, controlará a dosagem do produto por meio da variação da velocidade da bomba.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de eletrodos instalados no tanque de dosagem. Proteção contra falta de fase.
*Sinalização:* funcionamento do equipamento, falhas e totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.

### 3.16.18 Dosadora eletrônica tipo diafragma

São bombas dosadoras eletrônicas controladas por um sinal de corrente 4-20mA. A finalidade da bomba é injetar todo produto químico necessário ao processo de tratamento de água ou esgoto como, cal, flúor, cálcio, cloreto férrico, hipoclorito de sódio, etc. O local de instalação deve ser em uma sala apropriada na casa de química, captando a solução em um tanque.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor. Prever uma tomada bifásica especifica ao lado de cada dosadora.
*Operação:* prever opção de partida manual local onde o volume da dosagem será fixa (previamente parametrizado) ou automático através de dosagem fixa ou variável. Na dosagem fixa liga através de um comando externo (contato auxiliar de uma bomba de um poço profundo). Na dosagem variável o volume da dosagem será proporcional (conforme parametrização) ao sinal de 4-20mA de um medidor de vazão ou analisador.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Proteção contra falta de fase.
*Sinalização:* funcionamento do equipamento e falhas.
*Válvula solenóide:* deve funcionar no modo manual via operador ou automático em conjunto com a dosadora sendo, dosadora ligada = válvula aberta, dosadora desligada = válvula fechada.

### 3.16.19 Dosadora convencional

A alimentação da dosadora deve ser através de duas tomadas trifásicas 220 V, 4 pólos com plug, sendo, uma com seqüência de fase RST-N e a outra com a seqüência RTS-N.

### 3.16.20 Chave bóia

Dispositivo auxiliar para proteção de nível ou comando de uma motobomba. Deve ser instalado no poço de sucção da motobomba ou em reservatório de água. A chave bóia pode ser utilizada para nível máximo ou mínimo. Ver desenhos de referência E-01 a E-05.

### 3.16.21 Eletrodos e relé de nível em água/esgoto

Dispositivo auxiliar para proteção de nível ou comando de uma motobomba. Basicamente é um relê de nível com os eletrodos instalados no poço profundo, poço de sucção ou em reservatórios. Os eletrodos tipo pêndulo devem ser confeccionados em aço inox com isolamento em ABS para utilização em água e tipo pêndulo em aço inox para utilização em esgotos, conforme padrão Sanepar. Deve ser levado em conta também o eletrodo tipo haste utilizado em tubulações para automatização de bombas dosadoras, ver desenhos de referência E-06 a E-19.

### 3.16.22 Diagrama de fluxo em sistema de esgoto

É o diagrama indicativo de toda seqüência no processo de tratamento de esgoto em uma ETE – Estação de Tratamento de Esgoto. É um diagrama obrigatório que deve ser fornecido junto ao projeto.

### 3.16.23 Elevatória de esgoto

É composta por motobombas submersíveis cuja finalidade é o recalque de esgoto bruto para uma ETE ou leitos de secagem.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor até 5CV, estrela-triângulo, compensadora, soft-starter acima de 5 CV ou conversor de frequência conforme solicitação da Sanepar.
*Operação:* prever opção de partida manual local ou automática através de sensor ultrassônico, chave bóia, rele de nível com eletrodos instalados no poço de sucção. Prever revezamento automático entre as bombas continua e a reserva, para cada cinco ciclos de funcionamento da bomba contínua um ciclo da bomba reserva e reversão em caso de falha da bomba selecionada. A critério da Sanepar o

revezamento deve ser manual.
Em poço de sucção para sistemas de esgotos, quando no interior de uma ETE, projetar caixa com régua de bornes de força e de comando, visando facilitar a remoção das motobombas, em elevatória isoladas projetar caixa de passagem em alvenaria com tampa em concreto com saída de gases. Ver desenhos de referência C-08 a C-16 ou a critério da Sanepar.
*Alarme:* quando houver falta de energia ou o nível crítico do poço de sucção for atingido, um discador deve ser acionado para alarmar o operador do sistema sobre esta condição. A comunicação será feita através de linha telefônica ou via modem celular.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de sensor ultrassônico, chave bóia ou rele de nível com eletrodos instalados no poço de sucção. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar, inclusive quando for prevista a UCP. Quando se tratar de bombas eixo horizontal, re-autoescorvantes não afogadas prever proteção contra sucção negativa através de rele de corrente. Para segurança humana, deve ser previsto no quadro de comando e junto ao equipamento um dispositivo de bloqueio de funcionamento (com chave emergência), quando este não estiver próximo ao quadro de comando.
*Sinalização:* funcionamento da motobomba, falhas, níveis mínimo e máximo, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: prever medição de corrente por equipamento, dispensável apenas no caso de partida por conversor de frequência que contenha IHM para visualização das grandezas.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV, exceto quando a partida for por conversor de freqüência.

### 3.16.24 Recirculação e excedente de lodo

Composta por motobomba submersível cuja finalidade é o recalque de lodo dos filtros de uma ETE para o leito de secagem ou canal de entrada de esgoto.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor até 5CV, estrela-triângulo, soft-starter acima de 5 CV ou conversor de frequência conforme solicitação da Sanepar.
*Operação:* prever opção de partida manual local ou automática através de sensor ultrassônico, chave bóia, rele de nível com eletrodos instalados no poço de sucção. Prever revezamento automático entre as bombas continua e a reserva, para cada cinco ciclos de funcionamento da bomba contínua um ciclo da bomba reserva e reversão em caso de falha da bomba selecionada. A critério da Sanepar o revezamento deve ser manual.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de sensor ultrassônico, chave bóia ou rele de nível com eletrodos instalados no poço de sucção. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar, inclusive quando for prevista a UCP.
*Sinalização:* funcionamento da motobomba, falhas, níveis mínimo e máximo,

totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: prever medição de corrente por equipamento, dispensável apenas no caso de partida por conversor de frequência que contenha IHM para visualização das grandezas.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV, exceto quando a partida for por conversor de freqüência.

### 3.16.25 Elevatória de lodo

Motobomba submersível cuja finalidade é o recalque de lodo dos filtros de uma ETE para o leito de secagem ou para o sistema de secagem e inertização do lodo.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor até 5CV, estrela-triângulo, soft-starter acima de 5 CV ou conversor de frequência conforme solicitação da Sanepar.
*Operação:* prever opção de partida manual local ou automática através de sensor ultrassônico, chave bóia, rele de nível com eletrodos instalados no poço de sucção. Prever revezamento automático entre as bombas continua e a reserva, para cada cinco ciclos de funcionamento da bomba contínua um ciclo da bomba reserva e reversão em caso de falha da bomba selecionada. A critério da Sanepar o revezamento deve ser manual.
*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Funcionamento a vazio, através de sensor ultrassônico, chave bóia ou rele de nível com eletrodos instalados no poço de sucção. Proteção contra falta de fase, sendo que todos os dispositivos de proteções devem atuar por meio de contator auxiliar, inclusive quando for prevista a UCP.
*Sinalização:* funcionamento da motobomba, falhas, níveis mínimo e máximo, totalizador de horas para indicação de tempo de funcionamento de cada equipamento.
*Medições*: prever medição de corrente por equipamento, dispensável apenas no caso de partida por conversor de frequência que contenha IHM para visualização das grandezas.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV, exceto quando a partida for por conversor de freqüência.

### 3.16.26 Desarenador

Unidade construtiva de uma ETE, que tem por finalidade a retirada da areia do esgoto bruto na entrada da ETE.
Pode possuir sistema de limpeza, composto de compressor e air-lift que injetará ar retirando a areia do desarenador ou através de motobombas.

### 3.16.27 Grade manual

Unidade construtiva de uma ETE, tem por finalidade reter os materiais sólidos na entrada da ETE. A limpeza e a retirada destes materiais da grade é executada de forma manual pelo operador da ETE. Deve ser previsto sistema de proteção através de sensor de nível ou eletrodos sinalizando o entupimento da grade e ainda alarme.

### 3.16.28 Grade mecanizada e esteira transportadora

Tem por finalidade reter os materiais sólidos na entrada da ETE. A limpeza e retirada dos materiais da grade será automática e composta de:
GRADE: remove o material e deposita na esteira transportadora.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor.
*Operação:* prever opção de partida manual local pelo operador e automática através de um interruptor cíclico que acionará a grade conforme a programação horária. A critério da Sanepar, a grade deve ser acionada pela diferença do nível de esgoto a montante e a jusante, para isso deve ser usado um sensor de nível diferencial.
*Proteções:* curto-circuito, sobretorque e sobrecarga através de disjuntor motor. Outras proteções conforme especificação do equipamento. Para segurança humana, deve ser previsto no quadro de comando e junto ao equipamento um dispositivo de bloqueio de funcionamento (com chave emergência), quando este não estiver próximo ao quadro de comando.
*Sinalização:* funcionamento do equipamento e falhas.
*Medições*: não há a necessidade de prever medições.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV.

ESTEIRA TRANSPORTADORA: Transporta o material retirado pela grade e deposita em uma caçamba de lixo.
*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor.
*Operação:* funciona em conjunto com a grade, tendo seu desligamento temporizado após o desligamento da grade.
*Proteções:* curto-circuito, sobretorque, sobrecarga através de disjuntor motor e esteira desalinhada. Outras proteções conforme especificação do equipamento.
*Sinalização:* funcionamento do equipamento e falhas.
*Medições*: não há a necessidade de prever medições.
*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV.

### 3.16.29 RALF

Unidade construtiva de uma ETE que tem por finalidade a separação entre liquido e sólido no processo de tratamento do esgoto.

### 3.16.30 Filtro anaérobico

Unidade construtiva de uma ETE que tem por finalidade a descontaminação do esgoto por matéria orgânica, por processo físico-biológico anaeróbico.

### 3.16.31 Câmara de contato

Unidade construtiva de uma ETE que tem por finalidade o lançamento do efluente tratado. É nessa unidade que são adicionados produtos químicos para desinfecção do efluente final.

### 3.16.32 Gerador de Hipoclorito

Equipamento que produz hipoclorito de sódio a partir da solução de água e sal. A solução de hipoclorito será usada para desinfecção do efluente final. O sistema de força e comando é fornecido junto com o equipamento. A projetista deve verificar o tipo do equipamento especificado e prever alimentação para este de acordo com a potência fornecida do mesmo.

### 3.16.33 Sistema de secagem e desidratação e inertização de lodo em sistemas de esgoto

A função do sistema é a secagem e inertização do lodo resultante do tratamento do esgoto, basicamente é composta da centrifuga que retira a água e seca o lodo e de equipamentos auxiliares de acordo com o projeto do sistema, onde podem ser instalados misturadores, dosadoras, esteiras e roscas transportadores, moto bombas de recalque, etc.

Os misturadores de cal/lodo inertiza o lodo seco, misturando cal ao lodo.

O quadro de comando e força da centrifuga deve ser projetado de acordo com informações do fabricante e da Sanepar.

Para a execução do projeto elétrico, a projetista deve solicitar a Sanepar o projeto para fornecimento do sistema de secagem/desidratação e inertização do lodo, onde haverá informações técnicas sobre o sistema e as condições operacionais.

### 3.16.34 Agitador / Mixer

Equipamento a ser instalado em um reservatório ou poço de sucção, tanto para sistema de tratamento de água ou sistema de esgoto.

Em sistemas de água o equipamento visa homogeneizar a mistura lodo/água quando da limpeza dos decantadores ou dos filtros, tendo como requisito o sistema

de secagem e desidratação do lodo ou reaproveitamento da água que será novamente tratada.

Em sistemas de esgoto o equipamento evita a concentração de lodo e materiais sólidos na sucção da motobomba e quando em reservatório de lodo evita a homogeneização da mistura lodo/água oriundo do tratamento do esgoto, requisito necessário e importante para o bom funcionamento do sistema de secagem e desidratação de lodo.

*Partida:* o tipo de partida utilizado é a partida direta através de contator com proteção através de disjuntor motor até 5CV ou conversor de frequência em caso de floculadores, conforme solicitação da Sanepar.

*Operação:* quando de poço de lodo ou reservatório em sistemas de água, o funcionamento deve ser continuo desligando somente por nível mínimo. Quando de poço de sucção em sistemas de esgoto, o misturador deve entrar 3 minutos antes de ligar a bomba e desligar quando a bomba entrar em operação. A Sanepar definirá os paramentos de funcionamento. Deve possuir a opção de partida manual local ou automática através de temporizador, comandado por rele de nível com eletrodos instalados no poço de sucção, chave bóia ou sensor ultrassônico.

*Proteções:* curto-circuito e sobrecarga, através de disjuntor motor. Proteção contra falta de fase.

*Sinalização:* funcionamento do equipamento, falhas, níveis mínimo.

*Fator de potência:* prever correção do fator de potência para bombas acima de 5CV.

# 4 PROJETO PARA INFRAESTRUTURA DE DADOS E VOZ

O projeto deve ser elaborado de acordo com a NBR 14565, as especificações técnicas e ser aprovado pela Unidade de Serviço Tecnologia da Informação da Sanepar. Este projeto será executado em um volume separado do projeto elétrico.

O projeto deve considerar:

- ETA´s / Escritórios

Deve ser executada a entrada telefônica, com previsão de DG geral e DG em cada edificação. Considerar no mínimo um ramal por sala. A central deve possuir uma disponibilidade de 25% de linhas para ampliação. O número de linhas deve ser de 3 a cada 12 ramais.

- Elevatórias

Executar a entrada telefônica com poste de concreto individual ou compartilhado com a entrada de energia quando em baixa tensão. Se existir sala de operador deve atender a condição descrita para escritórios. Executar um DG para instalação dos protetores de surto e derivação para o painel de automação para as linhas previstas na topologia para atender ao sistema de supervisão e controle.

Cabos a serem aplicados em cada instalação:

- 1 linha utilizar condutores individuais tipo FE100 ( ref. Prysmian ou similar );
- Até 4 linhas utilizar cabo telefônico com 10 pares Tipo CTP-APL-SN 50 ( Ref. Prysmian ou similar );
- Acima de 4 até 8 linhas utilizar cabo telefônico com 20 pares Tipo CTP-APL-SN 50 (ref. Prysmian - ou similar );
- Acima de 8 até 20 linhas utilizar cabo telefônico com 50 pares Tipo CTP-APL-SN 50 ( ref. Prysmian ou similar );
- Para condições acima de 20 linhas definir em conjunto com a Sanepar a solução a ser adotada;
- Para a ETA utilizar cabo telefônico com 50 pares, tipo CTP-APL-SN 50 (ref. Prysmian ou similar), ou maior dependendo do dimensionamento do projeto telefônico.

Aplicar nos cabos as devidas terminações padronizadas, tanto para instalação ao tempo quanto instalações internas e gerar quantitativo de materiais e serviço necessários para a implantação.

Cabe ao projeto de infraestrutura de rede de dados definir a implantação da rede contemplando tanto a integração com a rede corporativa (intranet), rede local corporativa (LAN) e sistemas de automação. Deve ser executados o dimensionamento e especificação dos cabos, fibras, conectores, equipamentos de interligação, conversão, switch e dos painéis para componentes de rede.

Utilizar sempre fibra ótica para comunicação externa entre edifícios.

Executar o projeto dos pontos de rede para a sala de controle e para as edificações de unidades que possuam escritório administrativo previsto. Deve ser utilizada a padronização de cores para os cabos das redes:

- Azul – Intranet;
- Amarelo – Rede CLP;
- Verde – Rede CCO;

- Vermelho – Origem do sinal em switch (intranet), para as demais redes colocar fita vermelha nos cabos de origem de sinal, mantendo a cor do cabo.

Este padrão deve ser utilizado para as tomadas de rede, path panel e path cord. Especificar a identificação dos switch e conversores dentro de painéis e distribuidores.

Gerar a lista de materiais e serviços necessários para a implantação.

IMPORTANTE: para maiores detalhes de integração com sistema de automação consultar o Volume V.

# 5 ANEXOS

## 5.1 ANEXO 01 – PLANILHA DE MEDIÇÃO

## 5.2 ANEXO 02 – RESUMO DA MEDIÇÃO

## 5.3 ANEXO 03 – FAC - FICHA DE AVALIAÇÃO DA CONTRATADA

## 5.4 ANEXO 04 – LREP - LAUDO DE RECEBIMENTO DE ESTUDOS E PROJETOS

## 5.5 ANEXO 05 – QUADRO DE CARGA

## 5.6 ANEXO 06 – PLANILHA DE QUEDA DE TENSÃO

## 5.7 ANEXO 07 – INDICE DE QUEDA DE TENSÃO 1 - 450/750V

## 5.8 ANEXO 08 – INDICE DE QUEDA DE TENSÃO 2 – CABOS ATÉ 70ºC

## 5.9 ANEXO 09 – INDICE DE QUEDA DE TENSÃO 3 – CABOS ATÉ 90ºC

## 5.10 ANEXO 10 – DECLARAÇÃO DE CARGA INSTALADA - DCA

## 5.11 ANEXO 11 – DETALHE DE CARGA INSTALADA - DCI

## 5.12 ANEXO 12 – RELAÇÃO QUANTITATIVA DE MATERIAIS E SERVIÇOS

## 5.13 ANEXO 13 – LISTA DE CABOS

## 5.14 ANEXO 14 – CARIMBO 01 – FORMATOS A1, A2, A3 e A4

## 5.15 ANEXO 15 – CARIMBO 02 – FORMATOS A3 e A4

## 5.16 ANEXO 16 – CARIMBO 03 – FORMATO A3

# 7 ANEXO 19 – DESENHOS DE REFERENCIA

## 7.1 DESENHOS GERAIS

A-01 – Vala para uma ou mais linhas de dutos
EL 01 – Eletroduto fixação em reservatório
EL-02 – Fixação dos eletrodutos
GR-01 – Grade de proteção das caixas de medição
P-01 – Poste, fixação e ancoragem
PS-01 – Ligação dos protetores de surto
RP-01 – Instalação de remota em poste
S-01 a S-03 – Simbologia para instalações prediais
S-04 – Simbologia para Linhas e Redes
S-05 a S-09 – Tabelas ANSI
T-01 – Tomada para lavadora portátil

## 7.2 CAIXAS DE PASSAGEM E CANALETAS

C-01 – Caixa de passagem em alvenaria c/ tampa em concreto
C-02 – Caixa de passagem em alvenaria c/ tampa em concreto e dispositivo p/ lacre
C-03 – Caixa de passagem em alvenaria c/ tampa em concreto e saída p/ gases
C-04 – Detalhe da tampa e moldura da caixa de passagem grelhada
C-05 – Canaleta – Detalhe construtivo
C-06 – Canaleta – Distribuição dos cabos elétricos
C-07 a C-07A – Caixa tipo sela para poço profundo
C-07B – Caixa tipo sela para eletrodo e cabo de bomba submersa
C-08 – Caixa de passagem de cabos p/ 1 motor até 15CV
C-09 – Caixa de passagem **de** cabos p/ 2 motores até 15CV
C-10 – Caixa de passagem de cabos p/ 3 motores até 15CV
C-11 – Caixa de passagem de cabos p/ 4 motores até 15CV
C-12 – Caixa de passagem de cabos p/ 1 motor de 17,5 até 75CV
C-13 – Caixa de passagem de cabos p/ 2 motores de 17,5 até 75CV
C-14 – Caixa de passagem de cabos p/ 3 motores de 17,5 até 75CV
C-15 – Caixa de passagem de cabos p/ 4 motores de 17,5 até 75CV
C-16 – Caixa de ligação de motores

## 7.3 DESENHOS DE CANALETA E BASE DE FIXAÇÃO E ABRIGOS DE QUADROS DE COMANDO

DB-01 – Canaleta e base de QDLF auto-sustentável
DB-01A – Canaleta e base do QDLF - auto-sustentável
DB-02 – Abrigo de proteção do QDLF – Planta Baixa
DB-03 – Abrigo para QDLF – Vista Frontal
DB-04 – Abrigo para QDLF – Vista Lateral
DB-05 – Quantitativo orientativo abrigo do QDLF tipo 2

DB-06 – Modelo de abrigo p/ quadro de comando tipo 1 – para um modulo
DB-07 – Modelo de Abrigo p/ quadro de comando tipo 2 – para dois módulos
DB-08 – Modelo de Abrigo p/ quadro de comando tipo 3 – para três módulos
DB-09 – Modelo de Abrigo p/ quadro de comando tipo 4 – para quatro módulos
DB-09 – Modelo de Abrigo p/ quadro de comando tipo 5 – para cinco módulos
DB-09 – Modelo de Abrigo p/ quadro de comando tipo 6 – para seis módulos

## 7.4 DESENHOS DE REFERENCIA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODOS DE NÍVEL E CHAVES BÓIAS

E-01 – Chave bóia – fixação em reservatório de concreto, para água
E-02 – Chave bóia – fixação em poço de sucção, para água
E-03 – Chave bóia – fixação em reservatório elevado de poliéster, para água
E-04 – Chave bóia – fixação em poço de sucção, para esgoto
E-05 – Chave bóia – fixação em poço de sução e reservatório, para água
E-06 – Eletrodo tipo pêndulo – fixação em poço de sução
E-07 – Eletrodo tipo pêndulo – fixação em reservatório elevado, para água
E-08 – Eletrodo tipo pêndulo - fixação em poço profundo
E-09 – Eletrodo tipo haste – fixação na adutora de chegada do REL
E-10 – Eletrodo tipo haste – fixação na adutora de chegada do RAP
E-11– Eletrodo tipo haste – bomba dosadora automatização
E-12 – Eletrodo tipo haste – fixação em adutora ao tempo
E-13 – Eletrodo tipo haste – fixação em adutora com caixa de alvenaria
E-14 – Eletrodo tipo haste – fixação no tanque pulmão de vácuo p/escorva
E-15 – Eletrodo tipo pêndulo – fixação em poço de sucção esgotos
E-16 – Eletrodo tipo pêndulo aço inox padrão Sanepar – Elevatória Esgoto
E-17 – Eletrodo tipo haste – na entrada adutora chegada
E-18 – Eletrodo tipo pêndulo – fixação em poço de gradeamento
E-19 – Eletrodo tipo pêndulo – fixação em poço de sucção e res. apoiado

## 7.5 DESENHOS DE REFERENCIA PARA ATERRAMENTO

H-01 – Haste de terra - fixação em caixa de inspeção
H-02 – Fixação da haste de terra - manilha de barro
H-03 – Vala da malha de aterramento
H-04 – Aterramento da cerca sob linha de alta-tensão
H-05 – Detalhe do seccionamento da cerca linha AT
HPR-01 – Pára-raios – fixação no REL

## 7.6 DESENHOS DE REFERENCIA PARA ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA

IL-01 – Luminária em braço – fixada em poste
IL-02 – Poste de Iluminação Externa – c/compart. p/equip. auxiliares – Vista Frontal
IL-02A – Poste de Iluminação Externa – c/compart. p/equip. auxiliares – Vista Lateral
IL-02B – Poste de Iluminação Externa – c/reator instalado em poste

IL-03 – Fixação de luminária tipo “Aquatic” externamente
IL-04 – Fixação de luminária tipo “Aquatic” e interruptor
IL-05 – Fixação de luminária tipo “Aquatic” internamente e externamente
IL-06 – Fixação de luminária tipo “Aquatic” no teto
IL-07 – Iluminação casa “H” e alimentação da válvula solenóide
IL-08 – Iluminação casa “U” e alimentação da válvula solenóide
IL-09 – Iluminação casa “U” e alimentação bomba de cloração – Padrão
IL-10 – Iluminação interna, valv. solenóide e manometro casa U
IL-11 – Iluminação casa “HC”, alimentação válvula solenóide e bombas de recalque
IL-12 – Iluminação interna da casa “HC” e alim. dosadora
IL-13 – Iluminação interna do escritório localizado sob a base do REL
IL-14 – Iluminação interna escritório
IL-15 – Iluminação interna - laboratório_dep_escrit.
IL-16 – Iluminação interna da casa do operador
IL-17 – Iluminação aérea fixação no REL
IL-18 – Iluminação externa poste tubular metálico

## 7.7 DESENHOS DE REFERENCIA PARA LIGAÇÃO DE MOTOR

M-01 – Motor horizontal – Alimentação através de canaleta
M-02 – Motor horizontal – Alimentação através de canaleta e eletrocalha
M-03 – Motor horizontal – Alimentação através de eletroduto embutido
M-04 – Motor horizontal – Alimentação através de eletroduto aparente
M-05 – Floculador - alimentação
M-06 – Motobomba submersível - alimentação
M-07 – Alimentação da elevatória tipo poço
M-07A – Alim. motobomba em elevatória tipo poço com bucha de passagem
M-08 – Vista superior - elevatória tipo poço
M-08A – Elevatória tipo poço
M-09 e M-09A – Alimentação moto-bomba submersa em poço profundo
M-10 – Ligação da bomba submersa - elevatória tipo poço
M-10A – Bucha de passagem força - elevatória tipo poço
M-10B – Bucha de passagem (sensor elevatória)
M-11 – Misturador – Alimentação
M-12 – Bomba dosadora - Alimentação
M-13 – Alimentação da EEE com bomba submersível
M-14 – Alimentação Ponte raspadora decantador secundário
M-15 – Alimentação distribuidor rotativo do filtro biológico

## 7.8 DESENHOS DE REFERENCIA PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

MA-01 – Manômetro – fixação no interior da elevatória
MA-02 – Manômetro – fixação no interior do quadro
MA-03 – Manômetro – Proteção para sucção negativa

ANEXO 01

| RECURSO | MEDIÇÃO | OBRA: IMPLANTAÇÃO OU AMPLIAÇÃO DO SAA / SES MUNICIPIO | CONTRATO Nº | MEDIÇÃO: | SANEPAR |
|---|---|---|---|---|---|
| N. CONTRATO / CONVENIO | | CONTRATADA: NOME DA EMPRESA CONTRATADA | | FAT. N.º | |
| N. DA LICITAÇÃO | ( ) SAA ( ) SES ( ) PROJ | UNID. CONSTRUTIVA : 01-CANTEIRO DE OBRAS | N. ORDEM DE SERVIÇO | FOLHA Nº | PERÍODO: INICIO - FIM |

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS | UD | PREVISTOS | | | REALIZADO NO PERÍODO | | ACUMULADOS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | FÍSICO | | FINANCEIRO (R$) | |
| | | | QUANTIDADE | CUSTO (R$) | TOTAL (R$) | MEDIDO | VALOR (R$) | ANTERIOR | ATUAL | ANTERIOR | ATUAL |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | TOTAL GERAL | | | - | | | - | - |

| CERTIFICAMOS QUE OS SERVIÇOS RELACIONADOS FORAM EXECUTADOS E QUE OS PREÇOS , SUB-TOTAIS E TOTAIS ESTÃO CORRETOS | DATA | ASS. RESPONSÁVEL CREDENCIADO DA CONTRATADA<br>*Engº Fulano de tal*<br>CREA PR-XXXX/D<br>Nome da Empresa Contratada | DATA | ASSINATURA ENGENHEIRO RESPONSÁVEL DA SANEPAR<br>*Engº Fulano de tal*<br>CREA PR - XXXX/D<br>Unidade Contratante |
|---|---|---|---|---|

## ANEXO 02

| RECURSO | RESUMO DA MEDIÇÃO | OBRA: IMPLANTAÇÃO OU AMPLIAÇÃO DO SAA / SES MUNICIPIO | | MEDIÇÃO: | PERÍODO | SANEPAR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N. CONTRATO / CONVENIO | | CONTRATADA: NOME DA EMPRESA CONTRATADA | | FAT. N.º | | |
| N. DA LICITAÇÃO | ( ) SAA ( ) SES ( ) PROJ | CONTRATO Nº | N. ORDEM DE SERVIÇO | FOLHA Nº | INICIO - FIM | |

| ITEM | UNIDADE CONSTRUTIVA | NUMERO DA ORDEM DE SERVIÇO - OS | VALOR DO INVESTIMENTO PREVISTO (R$) | INCIDÊNCIA % | VALORES REALIZADOS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NO PERÍODO | | ACUMULADOS | | PERC |
| | | | | | EM REAIS | % | ANTERIOR (R$) | ATUAL (R$) | % |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | |
| | | **TOTAL GERAL** | - | | - | #DIV/0! | - | - | #DIV/0! |

| CERTIFICAMOS QUE OS SERVIÇOS RELACIONADOS FORAM EXECUTADOS E QUE OS PREÇOS , SUB-TOTAIS E TOTAIS ESTÃO CORRETOS | DATA | ASS. RESPONSÁVEL CREDENCIADO DA CONTRATADA<br>***Engº Fulano de tal***<br>CREA PR-XXXX/D<br>Nome da Empresa Contratada | DATA | ASSINATURA ENGENHEIRO RESPONSÁVEL DA SANEPAR<br>***Engº Fulano de tal***<br>CREA PR - XXXX/D<br>Unidade Contratante |
|---|---|---|---|---|

**FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE CONTRATADA (FAC)**

| Contratada: | Data preenchimento |
|---|---|
| | |

| Nº OS: | Serviço/Localidade: |
|---|---|
| | |

| Item de Verificação | Nota Máxima | Número da Avaliação / Período da medição | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **ASPECTO 1 Qualidade** | PESO = 3 | | | | | | |
| 1. Desenvolvimento dos serviços atendendo ao objeto contratual e aos elementos de referência | 5,00 | | | | | | |
| 2. Comprometimento e dedicação da equipe técnica (para Tomada de Preços, equipe mínima mais equipe indicada em anexo à proposta, quando existir) | 2,50 | | | | | | |
| 3. Conformidade e Qualidade dos serviços quanto à apresentação, consistência, justificativas, descrições, clareza e objetividade | 2,50 | | | | | | |
| Avaliação da Qualidade - Nota Parcial Obtida: | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Aspecto Qualidade - Conceito Parcial Obtido: | | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| **ASPECTO 2 Conteúdo** | PESO = 4 | | | | | | |
| 1. Realização do previsto no cronograma dos serviços para a etapa | 3,50 | | | | | | |
| 2. Entrega dos serviços completos | 3,00 | | | | | | |
| 3. Correções / Retrabalho / Erros identificados (1ª análise) | 1,00 | | | | | | |
| 4. Erros identificados (2ª análise) | 1,00 | | | | | | |
| 5. Atendimento às solicitações do Eng° Coordenador no prazo estipulado e/ou conforme Edital/Contrato | 0,50 | | | | | | |
| 6. Entrega dos serviços corrigidos (2ª análise) | 1,00 | | | | | | |
| Avaliação do Conteúdo - Nota Parcial Obtida: | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Aspecto Conteúdo - Conceito Parcial Obtido: | | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| **ASPECTO 3 Organização** | PESO = 3 | | | | | | |
| 1. Recolhimento de encargos de Previdência Social (GPS), do FGTS, da Previdência Social (GFIP) e do ISS. | 0,10 | | | | | | |
| 2. Funcionários registrados no Ministério do Trabalho, Contrato, registro de autônomos e/ou liberais | 0,10 | | | | | | |
| 3. Dimensionamento da equipe de trabalho | 2,00 | | | | | | |
| 4. Atendimento às solicitações do Eng° Coordenador com qualidade e bom relacionamento com a SANEPAR | 1,80 | | | | | | |
| 5. Apresentação dos relatórios | 3,00 | | | | | | |
| 6. Apresentação das peças gráficas | 3,00 | | | | | | |
| Avaliação da Organização - Nota Parcial Obtida: | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Aspecto Organização - Conceito Parcial Obtido: | | NA | NA | NA | NA | NA | NA |

**Conceitos:**
*Excelente (EXCEL.): 8,01 - 10,00*
*Adequado (ADEQ.): 6,01 - 8,00*
*Inadequado (INADEQ.): 4,01 - 6,00*
*Insuficiente (INSUF.) 0,00 - 4,00*
***Para os conceitos inadequado e insuficiente serão aplicadas penalidades de contrato.***

| Conceito Mensal (ou por Fatura): | Medição | | Qualidade | | Conteúdo | | Organização | | Nota Mensal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Data | nº | Nota | x peso 3 | Nota | x peso 4 | Nota | x peso3 | |
| | | 1 | | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | | |
| | | 3 | | | | | | | |
| | | 4 | | | | | | | |
| | | 5 | | | | | | | |
| | | 6 | | | | | | | |
| | | 7 | | | | | | | |
| | | 8 | | | | | | | |
| | | 9 | | | | | | | |
| | | 10 | | | | | | | |
| | | 11 | | | | | | | |
| | | 12 | | | | | | | |
| **Conceito Final** | | Média | | | | | | | Nota Final |

| | Nome Legível / Unidade / Nº CREA | Assinatura |
|---|---|---|
| Profissional Responsável (Contratada) | | |
| Coordenador/Avaliador (Engº) | | |
| UD Contratante (Gerente) | | |
| Ciente UD Cliente (Gerente) | | |

| **REGISTRO PRÓPRIO DE OCORRÊNCIAS (RPO)** | | | | Página Nº |
|---|---|---|---|---|
| **Exigido pela Lei Estadual 15.608/07 - artigo 118, paragráfos 2 e 3** | | | | 1/ 1 |
| Contratada: -| | | | Nº do Contrato: |
| Nº OS: | Serviço/Localidade: - | | | |
| Coordenador/Avaliador (Engº) | | | Prazo Execução: | Data Início da O.S.: |

| Data | Relato das Ocorrências (ofício/ cartas/ atas/ fóruns/ notificação/...) | Ciente Contratada |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Providência para regularização de faltas e/ou defeitos observados<br>( a ser preenchido no caso de não atendimento aos documentos acima relatados) |
|---|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

| | Nome Legível / Unidade / Nº CREA | Assinatura |
|---|---|---|
| Engº Responsável (Contratada) | | |
| Coordenador/Avaliador (Engº) | | |
| UD Contratante (Gerente) | Engª Leura Lucia Conte | |
| Ciente UD Cliente (Gerente) | | |

**ANEXO 04**

| Laudo de Recebimento de Estudos e Projetos | | | Pág. N° | | SANEPAR |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº/Ano: | Gerência: | Local e Data de Preenchimento: | | | |
| **Localidade:** | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Serviços:** | | | |
| **Empresa Contratada:** | | | |
| **Endereço:** | | | |
| **Modalidade da Licitação / N.º:** | | **Período de Execução:** | **Nº do Contrato:** |
| **Fonte de Recurso:** | | **Ordem de Serviço Nº** | **Data da Emissão da OS** |
| **Valor Contratado (R$)** | **Valor Total Faturado (R$)** | **Ultima Medição Nº** | **Nota Fiscal Última Medição** |
| **Unidade Responsável pela Contratação:** | | **Eng. Coordenador - Unidade Contratante** | |
| **Unidade Proprietária:** | | **Responsável na Unidade Operacional:** | |

**Descritivo Técnico dos Serviços Executados (características devem ser cópia fiel daquelas descritas na ART final):**

| | | |
|---|---|---|
| **Eng. Resp. Técnico pelos Serviços:** | **CREA** | **ART Nº** |
| **Descritivo:** | | |

**ESTE LAUDO NÃO SERVIRÁ PARA COMPROVAÇÃO DE ACERVO TÉCNICO JUNTO AO CREA**

**Após análise dos elementos formalmente apresentados, a Sanepar declara que os serviços estão em conformidade com as Prescrições, Termo de Referência, cronograma, normas técnicas adequadas e critérios estabelecidos pela empresa, sem existir qualquer pendência. O conceito obtido pela Contratada no desempenho técnico dos serviços foi avaliado conforme Formulário de Avaliação da Contratada - FAC indicado abaixo. Assim, a Sanepar considera os serviços aprovados e aceitos, dando-se encerramento ao contrato. O recebimento dos serviços não exclui a responsabilidade civil e criminal da contratada e dos respectivos profissionais que anotaram a ART, conforme artigos 120 e 123 da Lei Estadual 15608/07, no caso de eventuais transtornos que forem originados na época da execução das obras, resultantes de vícios, defeitos ou incorreções constantes dos estudos e projetos.**

| **Conceito Final FAC:** | |
|---|---|

| | Nome Legível / N. CREA / Unidade | Assinatura |
|---|---|---|
| Coordenador/ Avaliador (Engº) - Unid. Fiscal | | |
| Gerente Responsável Unid. Fiscal | | |
| Contratada - Responsável Técnico | | |
| Ciente da Unidade Proprietária (Gerente) | | |

Número de vias: CONTRATADA, Arquivo Contratante, Arquivo Solicitante, Arquivo USFI

SCE - Sistema de Controle de Empreendimentos

## ANEXO 05

**QUADRO DE CARGAS**

**EQPTO:**

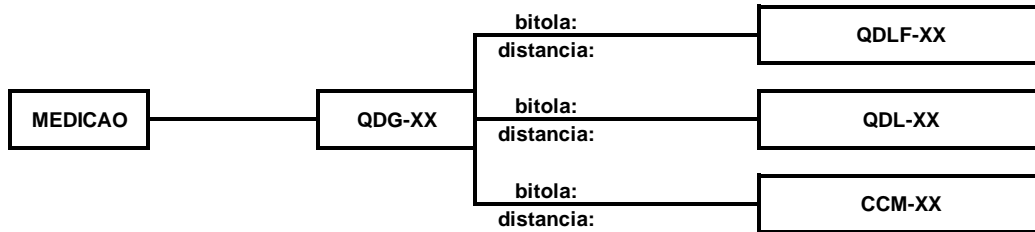
**CIDADE:**

**UNIDADE:**

| CIRCUITO | DISCRIMINAÇÃO | CARGA (W) | FASES R | FASES S | FASES T | DISJUNTOR (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| CARGA INSTALADA TOTAL ( W ) | | | | | | |
| CARGA UTILIZADA ( W ) | | | | | | |
| DEMANDA DECLARADA ( W ) | fd= | | | | | |
| DEMANDA MÁXIMA ( VA ) | fp= | | | | | |
| CORRENTE ( A) | | | | | | |

**FATOR DE POTÊNCIA MÉDIO:** fp=

**ALIMENTADOR:**

## ANEXO 06

**DADOS PARA CALCULO [FP = 0,95]** **TENSÃO TRIFASICA DE OPERAÇÃO (V):**

| BITOLA CABO (mm2) | INDICE K PVC [70ºC] | INDICE K EPR [90ºC] | BITOLA CABO (mm2) | INDICE K PVC [70ºC] | INDICE K EPR [90ºC] | BITOLA CABO (mm2) | INDICE K PVC [70ºC] | INDICE K EPR [90ºC] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,5 | 23,90 | 24,10 | 25 | 1,49 | 1,50 | 150 | 0,30 | 0,30 |
| 2,5 | 14,70 | 15,00 | 35 | 1,09 | 1,09 | 185 | 0,25 | 0,25 |
| 4 | 9,15 | 9,30 | 50 | 0,82 | 0,82 | 240 | 0,21 | 0,21 |
| 6 | 6,14 | 6,20 | 70 | 0,59 | 0,58 | 300 | 0,18 | 0,18 |
| 10 | 3,67 | 3,70 | 95 | 0,44 | 0,44 | 400 | 0,15 | |
| 16 | 2,33 | 2,34 | 120 | 0,36 | 0,35 | 500 | 0,14 | |

| Q = (D x I x K x 100)/V | Q = QUEDA DE TENSÃO EM % D = DISTÂNCIA(m) I = CORRENTE(A) K = INDICE DO CABO(v/km) V = TENSÃO(v) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRECHO DO CIRCUITO | CARGA(W) | CORRENTE (A) I | DISTÂNCIA (m) D | BITOLA CABO mm² | ISOLACÃO PVC / EPR | INDICE K (V/A.km) | Q = QUEDA DE TENSÃO PARCIAL | ACUMULADA |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

## ANEXO 07

## QUEDA DE TENSÃO EM V/A. km

| FIO PIRASTIC, CABO PIRASTIC E CABO FLEXÍVEL PIRASTIC FLEX | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Secção nominal (mm²) | Eletroduto e eletrocalha (A) (material magnético) | | Eletroduto e eletrocalha(A) (material não-magnético) | | | |
| | Pirastic, Pirastic Flex | | Pirastic e Pirastic Flex | | | |
| | Circuito monofásico e trifásico | | Circuito monofásico | | Circuito trifásico | |
| | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 |
| 1,5 | 23,00 | 27,40 | 23,30 | 27,60 | 20,20 | 23,90 |
| 2,5 | 14,00 | 16,80 | 14,30 | 16,90 | 12,40 | 14,70 |
| 4 | 9,00 | 10,50 | 8,96 | 10,60 | 7,79 | 9,15 |
| 6 | 5,87 | 7,00 | 6,03 | 7,07 | 5,25 | 6,14 |
| 10 | 3,54 | 4,20 | 3,63 | 4,23 | 3,17 | 3,67 |
| 16 | 2,27 | 2,70 | 2,32 | 2,68 | 2,03 | 2,33 |
| 25 | 1,50 | 1,72 | 1,51 | 1,71 | 1,33 | 1,49 |
| 35 | 1,12 | 1,25 | 1,12 | 1,25 | 0.98 | 1,09 |
| 50 | 0,86 | 0,95 | 0,85 | 0,94 | 0,76 | 0,82 |
| 70 | 0,64 | 0,67 | 0,62 | 0,67 | 0,55 | 0,59 |
| 95 | 0,50 | 0,51 | 0,48 | 0,50 | 0,43 | 0,44 |
| 120 | 0,42 | 0,42 | 0,40 | 0,41 | 0,36 | 0,36 |
| 150 | 0,37 | 0,35 | 0,35 | 0,34 | 0,31 | 0,30 |
| 185 | 0,32 | 0,30 | 0,30 | 0,29 | 0,27 | 0,25 |
| 240 | 0,29 | 0,25 | 0,26 | 0,24 | 0,23 | 0,21 |
| 300 | 0,27 | 0,22 | 0,23 | 0,20 | 0,21 | 0,18 |
| 400 | 0,24 | 0,20 | 0,21 | 0,17 | 0,19 | 0,15 |
| 500 | 0,23 | 0,19 | 0,19 | 0,16 | 0,17 | 0,14 |

**NOTAS:**

A) As dimensões do eletroduto e da eletrocalha adotadas são tais que a área dos cabos não ultrapassa 40% da área interna dos mesmos;

B) Os valores da tabela admitem uma temperatura no condutor de 70 ºC.

## ANEXO 08

## QUEDA DE TENSÃO EM V/A. km

| INSTALAÇÃO AO AR LIVRE © CABOS SINTENAX, SINTENAX FLEX E VOLTALENE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Secção nominal (mm²) | Cabos unipolares (D) | | | | | | | | | | | | | | Cabos uni e bipolares | | Cabos tri e tetrapolares | |
| | Circuito monofásico | | | | | | Circuito trifásico | | | | | | Circuito trifásico (B) | | Circuito monofásico (B) | | Circuito trifásico | |
| | S = 10cm | | S = 20cm | | S = 2D | | S = 10cm | | S = 20cm | | S = 2D | | | | | | | |
| | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 |
| **1,5** | 23,60 | 27,80 | 23,70 | 27,80 | 23,40 | 27,60 | 20,50 | 24,00 | 20,50 | 24,10 | 20,30 | 24,00 | 20,20 | 23,90 | 23,30 | 27,60 | 20,20 | 23,90 |
| **2,5** | 14,60 | 17,10 | 14,70 | 17,10 | 14,40 | 17,00 | 12,70 | 14,80 | 12,70 | 14,80 | 12,50 | 14,70 | 12,40 | 14,70 | 14,30 | 16,90 | 12,40 | 14,70 |
| **4** | 9,30 | 10,70 | 9,30 | 10,70 | 9,10 | 10,60 | 8,00 | 9,30 | 8,10 | 9,30 | 7,90 | 9,20 | 7,80 | 9,20 | 9,00 | 10,60 | 7,80 | 9,10 |
| **6** | 6,30 | 7,20 | 6,40 | 7,20 | 6,10 | 7,10 | 5,50 | 6,30 | 5,50 | 6,30 | 5,30 | 6,20 | 5,20 | 6,10 | 6,00 | 7,10 | 5,20 | 6,10 |
| **10** | 3,90 | 4,40 | 3,90 | 4,40 | 3,70 | 4,30 | 3,40 | 3,80 | 3,40 | 3,80 | 3,20 | 3,70 | 3,20 | 3,70 | 3,60 | 4,20 | 3,10 | 3,70 |
| **16** | 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 | 2,40 | 2,70 | 2,20 | 2,40 | 2,30 | 2,50 | 2,10 | 2,40 | 2,00 | 2,30 | 2,30 | 2,70 | 2,00 | 2,30 |
| **25** | 1,73 | 1,83 | 1,80 | 1,86 | 1,55 | 1,76 | 1,52 | 1,59 | 1,57 | 1,62 | 1,40 | 1,53 | 1,32 | 1,49 | 1,50 | 1,71 | 1,31 | 1,48 |
| **35** | 1,33 | 1,36 | 1,39 | 1,39 | 1,20 | 1,29 | 1,17 | 1,19 | 1,22 | 1,22 | 1,06 | 1,13 | 0,98 | 1,09 | 1,12 | 1,25 | 0,97 | 1,08 |
| **50** | 1.05 | 1,04 | 1,11 | 1,07 | 0,93 | 0,97 | 0,93 | 0,91 | 0,98 | 0,94 | 0,82 | 0,85 | 0,75 | 0,82 | 0,85 | 0,93 | 0,74 | 0,81 |
| **70** | 0,81 | 0,76 | 0,87 | 0,80 | 0,70 | 0,71 | 0,72 | 0,67 | 0,77 | 0,70 | 0,63 | 0,62 | 0,55 | 0,59 | 0,62 | 0,67 | 0,54 | 0,58 |
| **95** | 0,65 | 0,59 | 0,71 | 0,62 | 0,56 | 0,54 | 0,58 | 0,52 | 0,64 | 0,55 | 0,50 | 0,47 | 0,43 | 0,44 | 0,48 | 0,50 | 0,42 | 0,43 |
| **120** | 0,57 | 0,49 | 0,63 | 0,52 | 0,48 | 0,44 | 0,51 | 0,43 | 0,56 | 0,46 | 0,43 | 0,39 | 0,36 | 0,36 | 0,40 | 0,41 | 0,35 | 0,35 |
| **150** | 0,50 | 0,42 | 0,56 | 0,45 | 0,42 | 0,38 | 0,45 | 0,37 | 0,51 | 0,40 | 0,38 | 0,34 | 0,31 | 0,30 | 0,35 | 0,34 | 0,30 | 0,30 |
| **185** | 0,44 | 0,36 | 0,51 | 0,39 | 0,37 | 0,32 | 0,40 | 0,32 | 0,46 | 0,35 | 0,34 | 0,29 | 0,27 | 0,25 | 0,30 | 0,29 | 0,26 | 0,25 |
| **240** | 0,39 | 0,30 | 0,45 | 0,33 | 0,33 | 0,27 | 0,35 | 0,27 | 0,41 | 0,30 | 0,30 | 0,24 | 0,23 | 0,21 | 0,26 | 0,24 | 0,22 | 0,20 |
| **300** | 0,35 | 0,26 | 0,41 | 0,29 | 0,30 | 0,23 | 0,32 | 0,23 | 0,37 | 0,26 | 0,28 | 0,21 | 0,21 | 0,18 | 0,23 | 0,20 | 0,20 | 0,18 |
| **400** | 0,32 | 0,22 | 0,37 | 0,26 | 0,27 | 0,21 | 0,29 | 0,20 | 0,34 | 0,23 | 0,25 | 0,19 | 0,19 | 0,15 | - | - | - | - |
| **500** | 0,28 | 0,20 | 0,34 | 0,23 | 0,25 | 0,18 | 0,26 | 0,18 | 0,32 | 0,21 | 0,24 | 0,17 | 0,17 | 0,14 | - | - | - | - |
| **630** | 0,26 | 0,17 | 0,32 | 0,21 | 0,24 | 0,16 | 0,24 | 0,16 | 0,29 | 0,19 | 0,22 | 0,15 | 0,16 | 0,12 | - | - | - | - |
| **800** | 0,23 | 0,15 | 0,29 | 0,18 | 0,22 | 0,15 | 0,22 | 0,14 | 0,27 | 0,17 | 0,21 | 0,14 | 0,15 | 0,11 | - | - | - | - |
| **1000** | 0,21 | 0,14 | 0,27 | 0,17 | 0,21 | 0,14 | 0,20 | 0,13 | 0,25 | 0,16 | 0,20 | 0,13 | 0,14 | 0,10 | - | - | - | - |

**NOTAS:**

A) Os valores da tabela admitem uma temperatura no condutor de 70 ºC.

B) Válido para instalação em eletroduto não-magnético e diretamente enterrado.

C) Aplicável a fixação direta a parede ou teto, ou eletrocalha aberta, ventilada ou fechada, espaço de construção, bandeja, prateleira, suportes e sobre isoladores

D) Aplicável também ao Fio Pirastic, Cabo Pirastic e Cabo Pirastic Flex sobre isoladores.

## ANEXO 09

## QUEDA DE TENSÃO EM V/A. km

| INSTALAÇÃO AO AR LIVRE ©<br>CABOS EPROTENAX, EPROTENAX GSETTE E AFUMEX | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Secção nominal (mm²) | Cabos unipolares | | | | | | | | | | | | | | Cabos uni e bipolares | | Cabos tri e tetrapolares | |
| | Circuito monofásico | | | | | | Circuito trifásico | | | | | | Circuito trifásico (B) | | Circuito monofásico (B) | | Circuito trifásico | |
| | S = 10cm | | S = 20cm | | S = 2D | | S = 10cm | | S = 20cm | | S = 2D | | | | | | | |
| | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 | FP = 0,8 | FP = 0,95 |
| 1,5 | 23,80 | 28,00 | 23,90 | 28,00 | 23,60 | 27,90 | 20,70 | 24,30 | 20,50 | 24,10 | 20,40 | 24,10 | 20,40 | 24,10 | 23,50 | 27,80 | 20,30 | 24,10 |
| 2,5 | 14,90 | 17,40 | 15,00 | 17,50 | 14,70 | 17,30 | 12,90 | 15,10 | 13,00 | 15,10 | 12,80 | 15,00 | 12,70 | 15,00 | 14,60 | 17,30 | 12,70 | 15,00 |
| 4 | 9,40 | 10,90 | 9,50 | 10,90 | 9,20 | 10,80 | 8,20 | 9,50 | 8,20 | 9,50 | 8,00 | 9,40 | 7,90 | 9,30 | 9,10 | 10,80 | 7,90 | 9,30 |
| 6 | 6,40 | 7,30 | 6,40 | 7,30 | 6,20 | 7,20 | 5,50 | 6,30 | 5,60 | 6,30 | 5,40 | 6,20 | 5,30 | 6,20 | 6,10 | 7,10 | 5,30 | 6,20 |
| 10 | 3,90 | 4,40 | 4,00 | 4,40 | 3,70 | 4,30 | 3,40 | 3,80 | 3,50 | 3,80 | 3,30 | 3,70 | 3,20 | 3,70 | 3,60 | 4,20 | 3,20 | 3,70 |
| 16 | 2,58 | 2,83 | 2,64 | 2,86 | 2,42 | 2,74 | 2,25 | 2,46 | 2,31 | 2,48 | 2,12 | 2,39 | 2,05 | 2,35 | 2,34 | 2,70 | 2,03 | 2,34 |
| 25 | 1,74 | 1,85 | 1,81 | 1,88 | 1,61 | 1,77 | 1,53 | 1,61 | 1,58 | 1,64 | 1,41 | 1,55 | 1,34 | 1,51 | 1,52 | 1,73 | 1,32 | 1,50 |
| 35 | 1,34 | 1,37 | 1,40 | 1,41 | 1,21 | 1,30 | 1,18 | 1,20 | 1,23 | 1,23 | 1,06 | 1,14 | 0,99 | 1,10 | 1,15 | 1,26 | 0,98 | 1,09 |
| 50 | 1.06 | 1,05 | 1,12 | 1,09 | 0.94 | 0,99 | 0.94 | 0,92 | 0,99 | 0,95 | 0,83 | 0,87 | 0,76 | 0,83 | 0,86 | 0,95 | 0,75 | 0,82 |
| 70 | 0,81 | 0,77 | 0,88 | 0,80 | 0,70 | 0,71 | 0,72 | 0,68 | 0,78 | 0,70 | 0,63 | 0,63 | 0,56 | 0,59 | 0,63 | 0,67 | 0,54 | 0,58 |
| 95 | 0,66 | 0,59 | 0,72 | 0,62 | 0,56 | 0,54 | 0,59 | 0,52 | 0,64 | 0,55 | 0,50 | 0,48 | 0,43 | 0,44 | 0,48 | 0,50 | 0,42 | 0,44 |
| 120 | 0,57 | 0,49 | 0,63 | 0,53 | 0,48 | 0,45 | 0,51 | 0,44 | 0,56 | 0,46 | 0,43 | 0,40 | 0,36 | 0,36 | 0,40 | 0,41 | 0,35 | 0,35 |
| 150 | 0,50 | 0,42 | 0,57 | 0,46 | 0,42 | 0,38 | 0,45 | 0,38 | 0,51 | 0,41 | 0,39 | 0,34 | 0,32 | 0,31 | 0,35 | 0,35 | 0,30 | 0,30 |
| 185 | 0,44 | 0,36 | 0,51 | 0,39 | 0,38 | 0,32 | 0,40 | 0,32 | 0,46 | 0,35 | 0,34 | 0,29 | 0,27 | 0,26 | 0,30 | 0,29 | 0,26 | 0,25 |
| 240 | 0,39 | 0,30 | 0,45 | 0,33 | 0,33 | 0,27 | 0,35 | 0,27 | 0,41 | 0,30 | 0,30 | 0,24 | 0,23 | 0,21 | 0,26 | 0,24 | 0,22 | 0,21 |
| 300 | 0,35 | 0,26 | 0,41 | 0,29 | 0,30 | 0,24 | 0,32 | 0,24 | 0,37 | 0,26 | 0,28 | 0,21 | 0,21 | 0,18 | 0,23 | 0,20 | 0,20 | 0,18 |
| 400 | 0,31 | 0,23 | 0,38 | 0,26 | 0,27 | 0,21 | 0,29 | 0,21 | 0,34 | 0,23 | 0,25 | 0,19 | 0,19 | 0,16 | - | - | - | - |
| 500 | 0,28 | 0,20 | 0,34 | 0,23 | 0,25 | 0,18 | 0,26 | 0,18 | 0,32 | 0,21 | 0,24 | 0,17 | 0,17 | 0,14 | - | - | - | - |
| 630 | 0,26 | 0,17 | 0,32 | 0,21 | 0,24 | 0,16 | 0,24 | 0,16 | 0,29 | 0,19 | 0,22 | 0,15 | 0,16 | 0,12 | - | - | - | - |
| 800 | 0,23 | 0,15 | 0,29 | 0,18 | 0,22 | 0,15 | 0,22 | 0,14 | 0,27 | 0,17 | 0,21 | 0,14 | 0,15 | 0,11 | - | - | - | - |
| 1000 | 0,21 | 0,14 | 0,27 | 0,17 | 0,21 | 0,14 | 0,21 | 0,13 | 0,25 | 0,16 | 0,20 | 0,13 | 0,14 | 0,10 | - | - | - | - |

**NOTAS:**

A) Os valores da tabela admitem uma temperatura no condutor de 90 ºC.

B) Válido para instalação em eletroduto não-magnético e diretamente enterrado.

C) Aplicável a fixação direta a parede ou teto, ou eletrocalha aberta, ventilada ou fechada, espaço de construção, bandeja, prateleira, suportes e sobre isoladores

# ANEXO 10 – DETALHE DE CARGA INSTALADA PARA LIG. EM BT

COPEL

## DECLARAÇÃO DE CARGAS - DCA

ATENDIMENTO: **0800 51 00 116**

PROTOCOLO:

DATA: / /

Responsável pelas informações:

Nome: RG:

E-mail

Telefone

Local

| Item | Quantidade | Descrição da carga | Potência/Carga dos aparelhos (Watt) | Potência e tipo de ligação Motor CV (ou HP) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Monof. | Bif. | Trif. |
| | | **Cargas Convencionais** | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| **Cargas Especiais** (aparelhos de solda elétrica, aparelhos de Raio X, motor com potência maior do que 5 CV, etc, ...) | | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |

A – Principal atividade desenvolvida na unidade consumidora:

| BTU | Watt | BTU | Watt | BTU | Watt | BTU | Watt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000 | 100 | 4000 | 400 | 7500 | 750 | 12500 | 1250 |
| 2000 | 200 | 5000 | 500 | 9000 | 900 | 15000 | 1500 |
| 3000 | 300 | 6000 | 600 | 1000 | 1000 | 20000 | 2000 |

| **Total** | **A** (Watt) | **B** {Tot CV (ou HP) x 736} (Watt) |
|---|---|---|

B – Em condições de máxima carga provável, quais equipamentos e/ou aparelhos funcionarão simultaneamente?

C – Existe Geração Própria? SIM ( ) NÃO ( ) *** Há previsão de Geração Própria? SIM ( ) NÃO ( ) *** Data da previsão:____/____/____

| | |
|---|---|
| CARGA INSTALADA (A + B) | (Watt) |
| CARGA DEMANDADA | (Watt) |

# ANEXO 11 – DETALHE DE CARGA INSTALADA PARA LIG. EM AT

| COPEL | DETALHES DA CARGA INSTALADA – DCI | PROTOCOLO: | folha: |
|---|---|---|---|
| | | LOCAL: | Data: / / |

| Item | Quant idade | Descrição e aplicação da carga | Unitário (CV) | Tipo | Fases | Volts | Ampères | rpm | N° polos | kVA | kW | Var |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | TOTAL | | | |

A – Existe Geração Própria? NÃO ( ) SIM ( )-( anexar diagrama ) *** Há previsão de Geração própria? NÃO ( ) SIM ( ) data: /

B – Há previsão de aumento de carga? NÃO ( ) SIM ( ) data : ______/______ Acréscimo de carga previsto: kW

C – Regime de Trabalho: **DIÁRIO:** Diurno: ______horas Noturno: ______horas ******** **ANUAL:** Permanente ( ) Sazonal ( )

D – Em condições de máxima carga provável, quais equipamentos e/ou aparelhos funcionarão simultaneamente?

E – Entre os equipamentos e/ou aparelhos listados, quais itens são considerados “RESERVA” ?

F – Outras informações:

G – Principal atividade desenvolvida na unidade consumidora:

**VALORES ESTIMADOS**

| | kW | COS. PHI (%) |
|---|---|---|
| CARGA INSTALADA | | |
| CARGA REDUZIDA | | |
| DEMANDA DECLARADA | | |

**RESPONSABILIDADE POR ESTAS INFORMAÇÕES**

Responsável pela ligação: Nome:______________________ RG:__________ Ass.:______________

Responsável pela instalação: Nome: ______________________ RG:__________ Ass.:______________

**ANEXO 12**

## SISTEMA DE ORÇAMENTOS DE OBRAS

**Relatório Por Serviço**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mun./Loc.: | LOCAL DE APLICAÇÃO | Data: | 30/06/2014 |
| Obra: | IMPLANTAÇÃO OU AMPLIAÇÃO DO SAA / SES | Nº Área: | 01 |
| Área Resp.: | UNIDADE CONTRATANTE | Nº USAQ: | |
| Nº U.C.: | 02 / 01 | Recurso: | |
| Ud. Const.: | EEE-A1 - ENTRADA DE ENERGIA 3Ø200A (DES. 03 e 04/01/09) | Referência: | MOS4Edv00Jan14 |

| Descrição | | Ud | Qtde. |
|---|---|---|---|
| **UC-02** | **EEE-A1 - ENTRADA DE ENERGIA 3Ø200A (DES. 03 e 04/01/09)** | | |
| 92 | OBRAS ELÉTRICAS / MECÂNICAS / ELETROMECÂNICAS / AUTOMAÇÃO | | |
| 9201 | MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS DE APOIO | | |
| 920105 | Caminhão munck c/ motorista (produtivo) | h | 1,00 |
| 920125 | Instalação entrada de energia em BT | ud | 1,00 |
| 9202 | SERVIÇOS COMPOSTOS - ABRIGOS, QUADROS DE COMANDO, BASES, BLOCOS E OUTROS | | |
| 920222 | Caixa de passagem em alvenaria de tijolos, com tampa de concreto, dimensões 500 x 500 x 500mm | ud | 1,00 |
| 920234 | Mureta em alvenaria de tijolos, com fundação e pingadeira em concreto armado, dimensões de 1380 x 1700 x 400 | ud | 1,00 |
| 9204 | ARRUELA EM ALUMINIO, AÇO - FORNECIMENTO | | |
| 920401 | Arruela em alumínio silício, ref. ARA fab. WETZEL ou similar, bitola 3/4" | ud | 1,00 |
| 920407 | Arruela em alumínio silício, ref. ARA fab. WETZEL ou similar, bitola 3" | ud | 2,00 |
| 920415 | Arruela quadrada em aço galvanizado a fogo, fab. ROMAGNOLE ou similar, medidas 38x3x18mm | ud | 1,00 |
| 9205 | BUCHA DE NYLON, REDUÇÃO, ALUMINIO, TERMINAL - FORNECIMENTO | | |
| 920543 | Bucha em alumínio silício, ref. BUA fab. WETZEL ou similar, bitola 3/4" | ud | 1,00 |
| 920549 | Bucha em alumínio silício, ref. BUA fab. WETZEL ou similar, bitola 3" | ud | 3,00 |
| 9207 | CABOS FORÇA E DISTRIBUIÇÃO (COBRE E ALUMINIO) - FORNECIMENTO | | |
| 920719 | Cabo de cobre nu, têmpera meio dura, classe 2A, fab. ALCOA ou similar, seção 50 mm² | m | 3,00 |
| 920757 | Cabo de cobre, têmpera mole, classe 5, 1kV, tipo Sintenax Flex, fab. PRYSMIAN (PIRELLI) ou similar, seção 95 | m | 40,00 |
| 9216 | CAIXAS DE ENERGIA, DE TELEFONE E DE PASSAGEM - FORNECIMENTO | | |
| 921617 | Caixa para equipamentos de medição, padrão Copel, em chapa de alumínio 1,5 mm, pintura cinza N 6.5, para uso | ud | 1,00 |
| 921619 | Caixa para equipamentos de proteção, padrão Copel, em chapa de alumínio 1,5 mm, pintura cinza N 6.5, para uso | ud | 1,00 |
| 9221 | DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS E MINI-DISJUNTORES - FORNECIMENTO | | |
| 922119 | Disjuntor termomagnético, tripolar, em caixa moldada, tipo TQD, fab. GE ou similar, IN=200A - 10KA - 220VC | ud | 1,00 |
| 9224 | ELETRODUTOS DE AÇO/FERRO GALVANIZADO, INOX E CONEXÕES - FORNECIMENTO | | |
| 922407 | Eletroduto de aço galvanizado à fogo, pesado, barras de 3m, NBR-5598, fab. CARBINOX ou similar, bitola 80mı | ud | 2,00 |
| 922432 | Curva de aço galvanizado à fogo, 90º, pesado, NBR-5624, fab. CARBINOX ou similar, bitola 80mm (3") | ud | 1,00 |
| 922448 | Luva de aço galvanizado à fogo, pesado, NBR-5598, fab. CARBINOX ou similar, bitola 80mm (3") | ud | 3,00 |
| 9226 | ELETRODUTOS DE PVC, KANAFLEX E CONEXÕES - FORNECIMENTO | | |
| 922639 | Eletroduto de PVC rígido, roscável, anti-chama, NBR-6150, em barras de 3m, fab. TIGRE ou similar, bitola 25mı | ud | 1,00 |
| 922645 | Eletroduto de PVC rígido, roscável, anti-chama, NBR-6150, em barras de 3m, fab. TIGRE ou similar, bitola 85mı | ud | 1,00 |
| 9227 | MATERIAIS DE MÉDIA, BAIXA TENSÃO E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO | | |
| 922735 | Conector paralelo TAPIT, em alumínio, para ligações bimetálicas, principal (cobre/alumínio) 10-1/0AWG, derivaç | ud | 4,00 |
| 922784 | Isolador de roldana em porcelana vidrada marron, 72 x 72 mm, fab. GERMER ou similar | ud | 1,00 |
| 9232 | ILUMINAÇÃO EXTERNA E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO | | |
| 923213 | Fecho para fita de aço inoxidável, 1/2", fab. FUSIMEC ou similar | ud | 4,00 |
| 923214 | Fita de aço inoxidável, largura 1/2" carga mínima de ruptura 200 kgf, fab. FUSIMEC ou similar | m | 4,00 |
| 923215 | Fita de borracha de alta tensão 23BR, autofusão, largura 19mm, rolo 10m, fab. SCOTCH(3M) ou similar | ud | 1,00 |
| 923216 | Fita plástica isolante, largura 19mm, em rolos de 20m de comprimento, fab. 3M ou similar | ud | 1,00 |
| 923217 | Fita plástica isolante, largura 18mm, em rolos de 10m, fab. SCOTCH (3M) ou similar, cores Amarela | ud | 1,00 |
| 923218 | Fita plástica isolante, largura 18mm, em rolos de 10m, fab. SCOTCH (3M) ou similar, cores Branca | ud | 1,00 |
| 923219 | Fita plástica isolante, largura 18mm, em rolos de 10m, fab. SCOTCH (3M) ou similar, cores Vermelha | ud | 1,00 |
| 9233 | PARAFUSOS EM AÇO, INOX E PORCAS - FORNECIMENTO | | |
| 923306 | Parafuso cabeça quadrada , tipo máquina, em aço galvanizado a fogo, com porca quadrada em AG, fab. ROMAGI | ud | 1,00 |
| 9234 | POSTES, CRUZETAS E ACESSÓRIOS - FORNECIMENTO | | |
| 923401 | Armação secundária, pesada em aço galvanizado a fogo, com um estribo, cod. 400019, fab. ROMAGNOLE ou | ud | 1,00 |
| 923411 | Cabeçote em alumínio, para uso em entradas de energia, fab. SÃO LUCAS ou similar, bitola 3" | ud | 1,00 |
| 923427 | Poste de concreto armado, seção duplo "T", com descida de cabo terra, DAN 300, fab. ROMAGNOLE ou similar | ud | 1,00 |
| 9241 | TERMINAIS DE COBRE A COMPRESSÃO, PRESSÃO - FORNECIMENTO | | |
| 924106 | Terminal à compressão, em liga de cobre, com 1 furo, para 1 cabo à barra, fab. MAGNET ou similar para cabo bi | ud | 2,00 |
| 924109 | Terminal à compressão, em liga de cobre, com 1 furo, para 1 cabo à barra, fab. MAGNET ou similar para cabo bi | ud | 2,00 |

ANEXO 13

SANEPAR

# LISTA DE CABOS
## INTERLIGAÇÕES ELÉTRICA X AUTOMAÇÃO
## CIDADE: XXX
## ÁREA: XXX

| No. Doc. | | NÚMERO DOC | |
|---|---|---|---|
| REV. | X | FOLHA: | XX / XX |
| DESCRIÇÃO REVISÃO | | LOGOTIPO EMPRESA EXECUTORA | |
| EXECUTADO: | XXX | DATA: | DD/MM/AA |
| VERIFICADO: | XXX | DATA: | DD/MM/AA |
| APROVADO: | XXX | DATA: | DD/MM/AA |

**DESCRIÇÃO PROJETO**

| DE | | | | CABO | | | | | PARA | | | | PLANTA | NOTAS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUADRO | FUNÇÃO | RÉGUA | BORNE | NÚMERO | CABO (mm2) | COND | COMPR. | TOTAL | RÉGUA | BORNE | LOCAL | EQUIPAMENTO | | |
| CABOS DE ALIMENTADOR DE FORÇA - ISOLAMENTO 0,6/1,0kV - 440/254V | | | | | | | | | | | | | | |
| | MEDIÇÃO | | R | A-1 | 2 x 25 | PT | 50 | 300 | BARRA | R | QQDG01 | | | |
| | MEDIÇÃO | | S | | | PT | | | BARRA | S | | | | |
| | MEDIÇÃO | | T | | | PT | | | BARRA | T | | | | |
| | MEDIÇÃO | | N | | 2 x 16 | PT | 50 | 100 | BARRA | N | | | | |
| CABOS DE FORÇA - ISOLAMENTO 0,6/1,0kV - 220/127V | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.03QA01 | ALIMENTAÇÃO | 3X1 | 12 | A-2 | 2 x 2,5 | PT | 50 | 50 | X1 | 1 | 10.03QDI01 | FT01 | | |
| 10.03QA01 | ALIMENTAÇÃO | 3X1 | 13 | | | BR | | | X1 | 2 | 10.03QDI01 | | | |
| CABOS DE CONTROLE / COMANDO - ISOLAMENTO 0,6/1,0kV - 220V | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.03QA01 | LIGA/DESLIGA | KQ1 | 11 | DA-1 | 2 x 1,5 | PT | 25 | 25 | XCS | 1 | QDF01 | B1-EET01 | | |
| 10.03QA01 | LIGA/DESLIGA | KQ1 | 12 | | | BR | | | XCS | 2 | QDF01 | | | |
| CABOS DE CONTROLE - ISOLAMENTO 0,3/0,5kV - 12/24Vcc | | | | | | | | | | | | | | |
| QDLF2 | Comum | XCS1 | 1 | DC-1 | 7 x 1,0 | 1 | 32 | 32 | XF | 12 | 10.03QA01 | B1-EET01 | | |
| QDLF2 | B1-Proteção | XCS1 | 2 | | | 2 | | | XI2 | 10 | 10.03QA01 | | | |
| QDLF2 | B1-sobrecarga | XCS1 | 3 | | | 3 | | | XI2 | 11 | 10.03QA01 | | | |
| QDLF2 | B1-Local | XCS1 | 4 | | | 4 | | | XI2 | 12 | 10.03QA01 | | | |
| QDLF2 | B1-Remoto | XCS1 | 5 | | | 5 | | | XI2 | 13 | 10.03QA01 | | | |
| QDLF2 | B1-Ligado | XCS1 | 6 | | | 6 | | | XI2 | 14 | 10.03QA01 | | | |
| | | | | | | 7 | | | | | | | | |
| CABOS DE CONTROLE - ISOLAMENTO 0,3kV COM BLINDAGEM ELETROSTÁTICA - Sinais 4-20mA | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.03QA01 | Corrente B1 | XI6 | 1 | E-1 | 2 x 1,0 + b | PT | 20 | 20 | ALIM | 1+ | IT01 | B1-EET01 IT01 | | |
| 10.03QA01 | Corrente B1 | XI6 | 2 | | | BR | | | ALIM | 2- | IT01 | | | |
| 10.03QA01 | Corrente B1 | XI6 | 3 | | | SH | | | | | IT01 | | | |
| CABO COAXIAL ANTENA RÁDIO | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.03QA01 | RÁDIO RMD 1 | PS3 | | C-1 | LMR600 | C | 45 | 45 | | | ANTENA | ANTENA TORRE RÁDIO | | |
| 10.03QA01 | RÁDIO RMD 1 | PS3 | | | | b | | | | | ANTENA | | | |

LEGENDA NÚMERO CABO: (APRESENTAR NA ÚLTIMA FOLHA)

A -> Alimentação do instrumento, painel ou equipamento
C -> Comunicação Rádio ou linha telefônica
E -> Sinal analógico (entrada ou saída), 4-20mA ou 0-10Vcc
S -> Sinais específicos entre equipamentos

DC -> Sinais discretos de sinal ou de comando em 12 ou 24Vcc
DA -> Sinais discretos de sinal ou de comando em 127 ou 220Vca
MB -> Rede Modbus
DP -> Rede Profibus DP
ASI -> Rede Asi
FO -> Fibra óptica

LEGENDA ESPECIFICAÇÃO CABO:
n # 2,5 = Cabo singelo 2,5 mm2, n indica o número de cabos (Ex: 2 # 2,5)
n x 2,5 = Cabo com n vias de 2,5 mm2 (n indica o número de vias do cabo, Ex: 4 x 2,5 - cabos de 4 vias 2,5mm2)
a x (b # 25(16)) = Cabo singelo (a indica o número de circuitos, b número de cabos por circuito, ( ) bitola neutro Ex: 2 x (3 # 25(16))mm2
n x 1,0 + b = Cabo com n vias de 1,0 mm2 com blindagem ou dreno de acordo com a especificação (n indica o número de vias do cabo, Ex: 2 x 1,0 + b - cabos de 2 vias 1,0mm2 com blindagem)

ROMANS - 1,5 ESPESSURA 0,2 COR - 1 ( RED )
10
111
16
19
19
Nº
DESCRIÇÃO DA REVISÃO
DATA
EMPRESA
RESP. TÉCNICO
5
FABRICANTE DO PAINEL:
(ESPAÇO PARA INSERIR DADOS DO FABRICANTE DO PAINEL QUANDO DA FABRICAÇÃO DO MESMO)
(NA FASE DE PROJETO ESTE CAMPO DEVE SER ELIMINADO)
25
ESPESSURA 0,3 COR - 3 ( GREEN )
ESPESSURA 0,2 COR - 1 ( RED )
LOGOTIPO SANEPAR
SANEPAR
Companhia de Saneamento do Paraná
Swis721 CnBT - 4,0 COR - 5 ( Blue )
15
ROMANS - 1,5 ESPESSURA 0,2 COR - 1 ( RED )
SISTEMA/MUNICÍPIO/UNIDADE CONSTRUTIVA:
SES - MUNICIPIO
UD CONSTRUTIVA(S)
ROMANS - 4,0 ESPESSURA 0,6 COR - 6 ( MAGENTA )
FOLHA Nº:
01/02/10
ROMANS - 5,0 ESPESSURA 0,6 COR - 6 ( MAGENTA )
1
16
18
53
ROMANS - 2,8 ESPESSURA 0,2 COR - 1 ( RED )
PROJETO/CONTEÚDO:
PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO
SITUAÇÃO GERAL DA EEE-A2
ROMANS - 3,0 ESPESSURA 0,5 COR - 5 ( BLUE )
DATA:
MES/ANO
ESCALA:
INDICADA
1
10
10
90
ROMANS - 2,0 ESPESSURA 0,3 COR - 3 ( GREEN )
ROMANS - 2,5 ESPESSURA 0,3 COR - 3 ( GREEN )
ROMANS - 1,2 ESPESSURA 0,2 COR - 1 ( RED )
UNIDADE SANEPAR:
SIGLA DA UNIDADE
NOME DA UNIDADE DE SERVIÇO CONTRATANTE
Av. Tancredo Neves, 1040 - Centro - Cascavel - Pr.
GERENTE: ENG. XXXXXXXXXXXXXXXX CREA Nº: PR-XXXXX/D
PROJETISTA:
(ESPAÇO PARA INSERIR DADOS DA PROJETISTA)
18
ROMANS - 1,5 ESPESSURA 0,2 COR - 1 ( RED )
ROMANS - 1,5 ESPESSURA 0,2 COR - 1 ( RED )
COORDENADOR GERAL DO PROJETO: NOME DO COORDENADOR CREA Nº: PR-XXXXX/D
ANALISTA: NOME DO ENG. ANALISTA CREA Nº: PR-XXXXXX/D
PROJETO Nº: XXX/YY
DESENHISTA (NOME) CREA Nº: PR-XXXXX/TD
37
9
ROMANS - 1,5 ESPESSURA 0,3 COR - 3 ( GREEN )
ROMANS - 1,5 ESPESSURA 0,3 COR - 3 ( GREEN )
ARQUIVO ELETRÔNICO:
SAA-0012-1091-AUTO-DE-10FT-002-R0.dwg
RESP. TÉCNICO PROJETO: ENGº (NOME) CREA Nº: PR-XXXXX/D
9
ROMANS - 1,8 ESPESSURA 0,3 COR - 3 ( GREEN )
1
87,5
43,75
43,75
131,25
175
TÍTULO
CARIMBO MODELO 01
FORMATO A1, A2, A3 E A4
ANEXO:
14
SANE

TÍTULO
CARIMBO MODELO 02
FORMATO A4
ANEXO:
15
SANEPAR

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná
SIST./MUN.: SAA – SES MUNICIPIO
UD. CONST.: UNIDADE CONSTRUTIVA
PROJETO: PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO
CONTEÚDO: PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
PLANTA DE SITUAÇÃO
FOLHA XX/YY/ZZ
DATA MES/ANO
ESCALA S/E
PROJETISTA
(ESPAÇO PARA INSERIR DADOS DA PROJETISTA)
PROJETO Nº: 000/00
DESENHISTA (NOME) CREA Nº: PR-XX.XXX/D
RESP. TÉCNICO PROJETO: ENGº (NOME) CREA Nº: PR-XX.XXX/D
UNIDADE SANEPAR: SIGLA DA UD CONTRAT. Nome da Unidade Contratante
ENDEREÇO DA UNIDADE CONTRATANTE
GERENTE: NOME DO GERENTE DA UD CONTRAT. CREA Nº: PR-XX.XXX/D
COORDENADOR GERAL DO PROJETO: NOME DO COORDENADOR CREA Nº: PR-XX.XXX/D
ANALISTA: NOME DO ENGENHEIRO ANALISTA CREA Nº: PR-XX.XXX/D
ARQUIVO ELETRÔNICO: SAA-0012-1091-AUTO-DE-10FT-002-R0.dwg
Nº DESCRIÇÃO DA REVISÃO DATA ADEQUAÇÃO RESP. TÉCNICO
6 5 4 3 2 1 0
IDEM CARIMBO MODELO 02
ROMANS – 1,2 ESPESSURA 0,2 COR – 1 ( RED )
ESPESSURA 0,2 COR – 1 ( RED )
385
287
5
50,0
13
15
15
3,5
4,0
28,5
TÍTULO
CARIMBO MODELO 03
FORMATO A3
ANEXO:
16
SANE

## TABELA 01

## CAPACITORES

| CAPACITOR (Kvar) | 220 V | | | | 380 V | | | | 440 V | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | In (A) | Disjuntor (A) | Contator | Cabos (mm) | In (A) | Disjuntor (A) | Contator | Cabos (mm) | In (A) | Disjuntor (A) | Contator | Cabos (mm) |
| 1 | 2,62 | 6 | 3TF4022-0A | 2,5 | 1,52 | 4 | 3TF4022-0A | 2,5 | 1,31 | 4 | 3TF4022-0A | 2,5 |
| 2,5 | 6,56 | 10 | 3TF4122-0A | 2,5 | 3,80 | 6 | 3TF4022-0A | 2,5 | 3,28 | 6 | 3TF4022-0A | 2,5 |
| 3 | 7,87 | 16 | 3TF4122-0A | 2,5 | 4,56 | 10 | 3TF4022-0A | 2,5 | 3,94 | 10 | 3TF4022-0A | 2,5 |
| 4 | 10,5 | 20 | 3TF4222-0A | 2,5 | 6,08 | 10 | 3TF4022-0A | 2,5 | 5,25 | 10 | 3TF4022-0A | 2,5 |
| 5 | 13,2 | 25 | 3TF4322-0A | 4 | 7,60 | 16 | 3TF4122-0A | 2,5 | 6,56 | 10 | 3TF4122-0A | 2,5 |
| 7,5 | 19,68 | 32 | 3TF4422-0A | 4 | 11,40 | 16 | 3TF4222-0A | 2,5 | 9,84 | 16 | 3TF4222-0A | 2,5 |
| 10 | 26,24 | 50 | 3TF4522-0A | 6 | 15,19 | 25 | 3TF4322-0A | 4 | 13,12 | 25 | 3TF4322-0A | 2,5 |
| 12,5 | 32,80 | 63 | 3TF4722-0A | 10 | 18,99 | 32 | 3TF4422-0A | 4 | 16,40 | 32 | 3TF4422-0A | 4 |
| 15 | 39,36 | 80 | 3TF4722-0A | 16 | 22,79 | 50 | 3TF4522-0A | 6 | 19,68 | 32 | 3TF4422-0A | 4 |
| 17,5 | 45,93 | 80 | 3TF4822-0A | 16 | 26,59 | 50 | 3TF4522-0A | 10 | 22,96 | 50 | 3TF4522-0A | 6 |
| 20 | 52,49 | 100 | 3TF4922-0A | 25 | 30,99 | 50 | 3TF4622-0A | 10 | 26,24 | 50 | 3TF4522-0A | 10 |
| 22,5 | 59,05 | 100 | 3TF4922-0A | 25 | 34,19 | 63 | 3TF4722-0A | 10 | 29,52 | 50 | 3TF4622-0A | 10 |
| 25 | 65,61 | 125 | 3TF5022-0A | 35 | 37,98 | 80 | 3TF4722-0A | 16 | 32,80 | 63 | 3TF4722-0A | 10 |
| 27,5 | 72,17 | 125 | 3TF5022-0A | 35 | 41,78 | 80 | 3TF4722-0A | 16 | 36,08 | 63 | 3TF4722-0A | 16 |
| 30 | 78,73 | 150 | 3TF5122-0A | 35 | 45,58 | 80 | 3TF4822-0A | 16 | 39,36 | 80 | 3TF4722-0A | 16 |
| 35 | 91,58 | 150 | 3TF5122-0A | 50 | 53,18 | 100 | 3TF4922-0A | 25 | 45,93 | 80 | 3TF4822-0A | 16 |
| 40 | 104,97 | 200 | 3TF5222-0A | 50 | 60,77 | 100 | 3TF5022-0A | 25 | 52,49 | 100 | 3TF4922-0A | 25 |
| 45 | 118,09 | 200 | 3TF5222-0A | 70 | 68,37 | 125 | 3TF5022-0A | 35 | 59,05 | 100 | 3TF4922-0A | 25 |
| 50 | 131 | 250 | 3TF5322-0A | 95 | 75,57 | 160 | 3TF5022-0A | 35 | 65,61 | 125 | 3TF5022-0A | 35 |

OBSERVAÇÕES:

1)PARA LIGAÇÃO DOS CAPACITORES UTILIZAR SOMENTE CABOS FLEXÍVEIS

2) TABELA PARA CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA É ORIENTATIVA, A PROJETISTA DEVERÁ REALIZAR OS CÁLCULOS PARA A CORREÇÃO DE ACORDO COM OS DADOS TÉCNICOS DA MOTO-BOMBA A SER INSTALADA, OBTENDO FATOR DE POTÊNCIA PRÓXIMO A 0,95 INDUTIVO

| BOMBA | HORIZONTAL | | SUBMERSIVEL |
|---|---|---|---|
| POTÊNCIA | 3600 RPM | 1800 RPM | POÇO |
| CV | CAPACITOR (kVAr) | | |
| 5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| 6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| 7,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| 10 | 2,5 | 2,5 | 4,0 |
| 13 | 5,0 | 5,0 | - |
| 15 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| 17,5 | 5,0 | 5,0 | 7,5 |
| 18 | 5,0 | 5,0 | - |
| 20 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| 22 | 7,5 | 7,5 | - |
| 25 | 7,5 | 7,5 | 10 |
| 30 | 7,5 | 7,5 | 10 |
| 35 | 10 | 10 | 12,5 |
| 45 | 12,5 | 12,5 | 15 |
| 50 | 12,5 | 10 | 17,5 |
| 55 | - | - | 20 |
| 60 | 15 | 15 | 20 |
| 65 | 17,5 | 17,5 | - |
| 70 | 17,5 | 17,5 | - |
| 75 | 20 | 20 | 25 |
| 100 | 22,5 | 30 | 25 |
| 125 | 30 | 30 | 45 |
| 175 | 40 | 40 | - |
| 200 | 45 | 45 | - |

TABELA 02

# PARA ESCOLHA DE ELETRODUTOS E CONDUTORES

| CONDUTOR | | | | Nº DE CONDUTORES (ELETRODUTOS DE PVC) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SINTENAX (mm²) | DIÂMETRO EXTERNO (mm) | PIRASTIC (mm²) | DIÂMETRO EXTERNO (mm) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - | | 1,5 | 3,0 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 25 | 25 |
| - | | 2,5 | 3,7 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| - | | 4 | 4,2 | 16 | 16 | 16 | 16 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| - | | 6 | 4,8 | 16 | 16 | 16 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 1,5 a 2,5 | 5,10 - 5,6 | 10 | 5,9 | 16 | 25 | 25 | 25 | 25 | 32 | 40 | 40 | 40 |
| 4 - 6 | 6,70 - 7,3 | 16 | 6,9 | 16 | 25 | 25 | 25 | 32 | 32 | 40 | 40 | 40 |
| 10 | 8,0 | 25 | 8,5 | 25 | 25 | 32 | 32 | 40 | 40 | 50 | 60 | 60 |
| 16 | 9,0 | 35 | 9,5 | 25 | 32 | 40 | 40 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| 25 - 35 | 11,0 - 12,0 | 50 | 11,0 | 25 | 40 | 40 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 75 |
| - | | 70 | 13,0 | 32 | 40 | 50 | 60 | 60 | 60 | 75 | 75 | 85 |
| 50 - 70 | 14,0 - 15,5 | 95 | 15,0 | 40 | 50 | 60 | 60 | 75 | 75 | 85 | 85 | 85 |
| - | | 120 | 16,5 | 40 | 60 | 60 | 75 | 75 | 85 | 85 | 85 | 89 |
| 95 - 120 | 18,0 - 19,0 | 150 | 18,0 | 50 | 60 | 75 | 75 | 85 | 85 | 89 | 89 | 110 |
| 150 | 21,0 | 185 | 20,0 | 60 | 60 | 75 | 85 | 85 | 89 | 110 | 110 | - |
| 185 | 23,5 | 240 | 23,0 | 60 | 75 | 85 | 89 | 89 | 110 | - | - | - |
| 240 | 26,5 | 300 | 26,0 | 75 | 85 | 85 | 110 | 110 | - | - | - | - |
| 300 | 29,5 | 400 | 28,5 | 85 | 85 | 89 | 110 | - | - | - | - | - |
| 400 | 32,5 | 500 | 32,0 | 85 | 89 | 110 | - | - | - | - | - | - |

| | AMPACIDADE | | QUEDA DE TENSÃO | |
|---|---|---|---|---|
| | PIRASTIC | SINTENAX | | |
| BITOLA (mm²) | (A) | (A) | 3 % (m) | 1 % (m) |
| 1,5 | 15,5 | 18 | 21 | 7 |
| 2,5 | 21 | 24 | 26 | 9 |
| 4 | 28 | 31 | 31 | 10 |
| 6 | 36 | 39 | 36 | 12 |
| 10 | 50 | 52 | 42 | 14 |
| 16 | 68 | 67 | 48 | 16 |
| 25 | 89 | 86 | 57 | 19 |
| 35 | 111 | 103 | 62 | 20 |
| 50 | 134 | 122 | 66 | 22 |
| 70 | 171 | 151 | 71 | 24 |
| 95 | 207 | 179 | 79 | 26 |
| 120 | 239 | 203 | 79 | 26 |
| 150 | 272 | 230 | 78 | 26 |
| 185 | 310 | 258 | 78 | 26 |
| 240 | 364 | 297 | 78 | 26 |
| 300 | 419 | 336 | 75 | 25 |
| 400 | 502 | 394 | 69 | 23 |
| 500 | 578 | 445 | 67 | 22 |

OBS: A TABELA É ORIENTATIVA , OS CONDUTORES DEVERÃO SER DIMENSIONADOS DE ACORDO COM A NORMA NB5410 , CONSIDERANDO FATORES, TAIS COMO : METÓDO DE INSTALAÇÃO, FATOR DE AGRUPAMENTO , NÍVEL DE CURTO, ETC

## TABELA 03

| CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO PRESUMIDA NOS SECUNDÁRIOS DE TRANSFORMADORES - CLASSE DE TENSAO MAXIMA 15 kV - EFICAZ | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| POT. (kVA) | SECUNDÁRIO 220V | | | SECUNDÁRIO 380V | | | SECUNDÁRIO 440V | | |
| | In (A) | Z (%) | Icc (kA) | In (A) | Z (%) | Icc (kA) | In (A) | Z (%) | Icc (kA) |
| 30 kVA | 79 A | 3,5 % | 2,2 kA | 46 A | 3,5% | 1,3 kA | 40A | 3,5% | 1,1 kA |
| 45 kVA | 118 A | 3,5 % | 3,3 kA | 68 A | 3,5% | 1,9 kA | 59A | 3,5% | 1,6 kA |
| 75 kVA | 197 A | 3,5 % | 5,6 kA | 114 A | 3,5% | 3,2 kA | 98A | 3,5% | 2,8 kA |
| 112,5 kVA | 295 A | 3,5 % | 8,4 kA | 171 A | 3,5% | 4,8 kA | 147A | 3,5% | 4,2 kA |
| 150 kVA | 393 A | 3,5 % | 11,2 kA | 228 A | 3,5% | 6,5 kA | 197 | 3,5% | 5,6 kA |
| 225 kVA | 590 A | 4,5 % | 13,1 kA | 341 A | 4,5% | 7,6 kA | 295A | 4,5% | 6,5 kA |
| 300 kVA | 787 A | 4,5 % | 17,5 kA | 456 A | 4,5% | 10,1 kA | 394A | 4,5% | 8,7 kA |
| 500 kVA | 1312 A | 4,5 % | 29,1 kA | 760 A | 4,5% | 16,8 kA | 656A | 4,5% | 14,5 kA |
| 750 kVA | 1968 A | 4,5 % | 43,7 kA | 1139 A | 4,5% | 25,3 kA | 984A | 4,5% | 21,8 kA |
| 1000 kVA | 2624 A | 4,5 % | 58,3 kA | 1519 A | 4,5% | 33,7 kA | 1312A | 4,5% | 29,15 kA |

## TABELA 04

| DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTO DE COBRE | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BITOLA | ÁREA | PESO | INSTALAÇÕES BLINDADAS | | | | | |
| | | | Sem Pintura | | | Com Pintura | | |
| | | | I | II | III | I | II | III |
| Polegada -mm | mm² | Kg/m | A | A | A | A | A | A |
| 1/8"x3/4" | 60 | 0,534 | 205 | 351 | - | 236 | 397 | - |
| 3x20mm | 59,5 | 0,529 | 204 | 348 | - | 237 | 394 | - |
| 1/8"x1" | 80 | 0,712 | 263 | 442 | - | 308 | 504 | - |
| 3/25mm | 74,5 | 0,663 | 245 | 412 | - | 287 | 470 | - |
| 1/4"x1" | 160 | 1,42 | 421 | 756 | - | 495 | 854 | - |
| 5X25mm | 124 | 1,11 | 327 | 586 | - | 384 | 662 | - |
| 3/16"x1.1/4" | 150 | 1,34 | 381 | 676 | - | 450 | 765 | - |
| 5x30mm | 149 | 1,33 | 379 | 672 | - | 447 | 760 | - |
| 3/16"x1.1/2" | 180 | 1,60 | 436 | 756 | 986 | 518 | 861 | 1031 |
| 5x40mm | 199 | 1,77 | 482 | 836 | 1090 | 573 | 952 | 1040 |
| 3/8"x1.1/2" | 362 | 3,22 | 648 | 1170 | 1605 | 771 | 1333 | 1814 |
| 10x40mm | 399 | 3,55 | 715 | 1290 | 1770 | 850 | 1470 | 2000 |
| 3/8"x2" | 483 | 4,30 | 824 | 1461 | 1974 | 987 | 1665 | 2246 |
| 10x50mm | 499 | 4,44 | 852 | 1510 | 2040 | 1020 | 1720 | 2320 |
| 1/4"x1.1/4" | 200 | 1,78 | 484 | 840 | - | 576 | 956 | - |
| 5x60mm | 299 | 2,66 | 688 | 1150 | 1440 | 826 | 1330 | 1510 |
| 3/8"x2.1/2" | 604 | 5,37 | 993 | 1734 | 2319 | 1190 | 1970 | 2801 |
| 10x60mm | 599 | 5,33 | 985 | 1720 | 2300 | 1180 | 1960 | 2610 |
| 3/8"x3" | 725 | 6,46 | 1125 | 1915 | 2531 | 1631 | 2187 | 2876 |
| 10x80mm | 790 | 7,11 | 1240 | 2110 | 2790 | 1500 | 2410 | 3170 |
| 3/8"x4" | 967 | 8,61 | 1442 | 2400 | 3155 | 1752 | 2758 | 3600 |
| 10x100mm | 998 | 8,89 | 1490 | 2480 | 3260 | 1810 | 2850 | 3720 |
| 3/6"x5" | 1209 | 10,8 | 1753 | 2681 | 3766 | 2115 | 3305 | 4302 |
| 10x120mm | 1200 | 10,7 | 1740 | 2860 | 3740 | 2110 | 3260 | 4270 |
| 3/8"x6" | 1451 | 12,9 | 1995 | 3255 | 4244 | 2448 | 3745 | 4860 |
| 10x160mm | 1600 | 14,2 | 2220 | 3590 | 4680 | 2700 | 4130 | 5360 |
| 3/8"x8" | 1935 | 17,2 | 2602 | 4170 | 5428 | 3183 | 4808 | 8221 |
| 10x200 | 2000 | 17,8 | 2690 | 4310 | 5610 | 3290 | 4970 | 6430 |

Os valores desta tabela correspondem à norma DIN 43671 para instalações internas a 35ºC de temperatura ambiente e 65ºC de temperatura de barramento

## TABELA 05

## FLUXO LUMINOSO DAS LÂMPADAS

| LÂMPADA VAPOR METÁLICA | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo | Potência (W) | tensão ( V )* | Fluxo Luminoso (lm) |
| CDM-ET-70W | 70 | 220 | 5900 |
| CDM-ET-150W | 150 | 220 | 13000 |
| HPI PLUS250WBU | 256 | 220 | 19000 |
| HPI PLUS400WBUS | 400 | 220 | 35000 |
| * TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO DO REATOR | | | |

| LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo | Potência (W) | tensão ( V )* | Fluxo Luminoso (lm) |
| SON70W-E | 70 | 220 | 5600 |
| SON150W-E | 147 | 220 | 14500 |
| SON250W-E | 250 | 220 | 27000 |
| SON400W-E | 400 | 220 | 4800 |
| * TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO DO REATOR | | | |

| LÂMPADA MISTA | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo | Potência (W) | tensão (V) ( V ) | Fluxo Luminoso (lm) |
| ML160W | 165 | 220 | 3150 |
| ML-250W | 260 | 220 | 5500 |

| LÂMPADA FLUORESCENTE | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo | Potência (W) | tensão (V) ( V )* | Fluxo Luminoso (lm) |
| TLD15W-ELD-25 | 15 | 220 | 800 |
| TLD30W-ELD-25 | 30 | 220 | 2000 |
| TLD-18W-54 | 18 | 220 | 1050 |
| TLD-36W-54 | 36 | 220 | 2500 |
| TLDRS16W-CO-25 | 16 | 220 | 1070 |
| TLDRS32W-CO-25 | 32 | 220 | 2035 |
| TLTRS20W-ELD-25 | 20 | 220 | 1100 |
| TLTRS40W-ELD-25 | 40 | 220 | 2600 |
| TLRS-65W-LD | 65 | 220 | 4400 |
| TLTRS-110W-ELD | 110 | 220 | 7600 |
| * TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO DO REATOR | | | |

| LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo | Potência (W) | tensão (V) ( V ) | Fluxo Luminoso (lm) |
| PLE/D-15W230-UNI | 15 | 220 | 810 |
| PLE/D-20W230-UNI | 20 | 220 | 1100 |
| PLE/D-23W230-UNI | 23 | 220 | 1400 |

| LÂMPADA INCANDESCENTE | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo | Potência (W) | tensão (V) ( V ) | Fluxo Luminoso (lm) |
| STD-220V25-N | 25 | 220 | 230 |
| STD-220V40-N | 40 | 220 | 516 |
| STD-220V60-N | 60 | 220 | 715 |
| STD-220V100-N | 100 | 220 | 1620 |
| STD-220V-150-N | 150 | 220 | 2180 |

OBS:

1) TABELA DE FLUXO LUMINOSO CONFORME ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA PHILIPS DO BRASIL

2) PARA OUTROS TIPOS DE LÂMPADAS E/OU FABRICANTES CONSULTAR AS RESPECITVAS TABELAS TÉCNICAS

3) UTILIZAR SOMENTE REATORES COM ALTO FATOR DE POTÊNCIA

VALA P/ UMA LINHA DE DUTOS
SEM ESCALA

VALA P/ DUAS OU MAIS LINHAS DE DUTOS
SEM ESCALA

## NOTAS

1 – EM TRECHOS ONDE A VALA NÃO SOFRERÁ ESFORÇOS DE PESO OU MOVIMENTAÇÃO DO SOLO, O PREENCHIMENTO SERÁ EM AREIA MÉDIA, DEVENDO SER MOLHADA PARA SUA COMPACTAÇÃO;
– EM TRECHOS ONDE A VALA SOFRERÁ ESFORÇOS, MOVIMENTAÇÃO DO SOLO OU TRAVESSIAS DE RUAS, A MESMA DEVERÁ SER ENVELOPARA COM CONCRETO MAGRO FCK=180kgf/cm2;

2 – DEVERÁ SER COLOCADA FITA DE ADVERTÊNCIA EM TODA EXTENSÃO DA VALA QUANDO A INSTALAÇÃO FOR:
- REDE DE ALTA TENSÃO
- CANALIZAÇÃO DE FIBRA ÓTICA

3 – PARA VALAS DE REDE DE ALTA TENSÃO ONDE NÃO SERÃO ENVELOPADAS EM CONCRETO, DEVERÁ SER COLOCADA PLACAS DE CONCRETO 300x300x50mm SOBRE O ENCHIMENTO DE AREIA E SOBRE AS PLACAS SERÁ COLOCADA A FITA DE ADVERTÊNCIA;

4 – MEDIDAS EM MILÍMETROS

## LEGENDA

L = LARGURA DA VALA EM FUNÇAÕ DA QUANTIDADE DE DUTOS DISPOSTOS NA HORIZONTAL, SENDO A LARGURA MÍNIMA = 400mm;

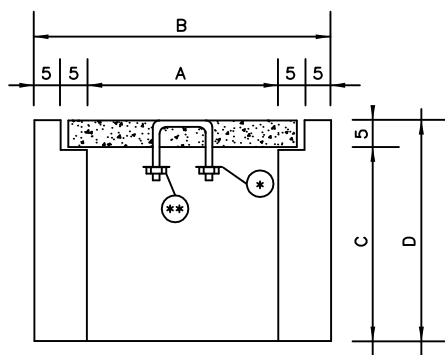
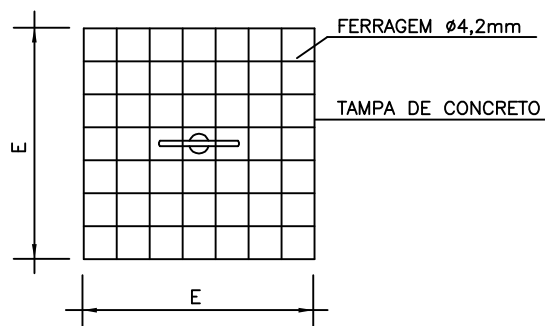
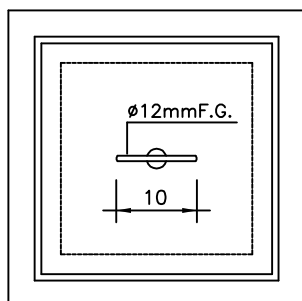
P = PROFUNDIDADE DE RECOBRIMENTO SERÁ EM FUNÇÃO DO TIPO DA INSTALAÇÃO, SENDO:

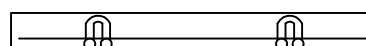
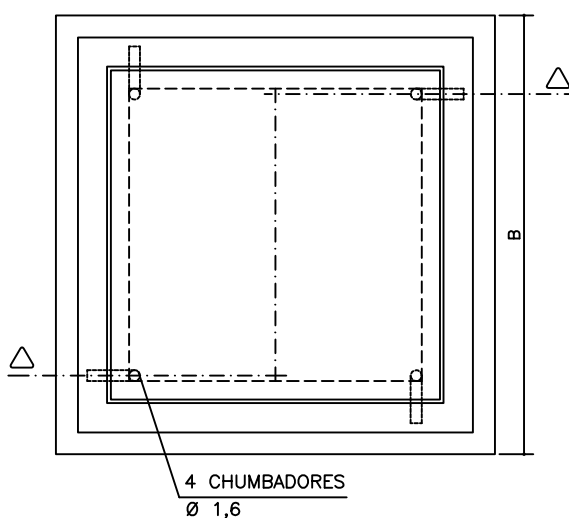
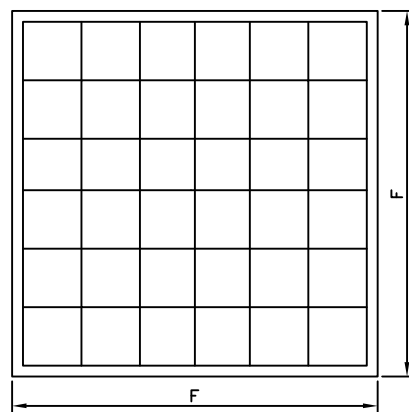
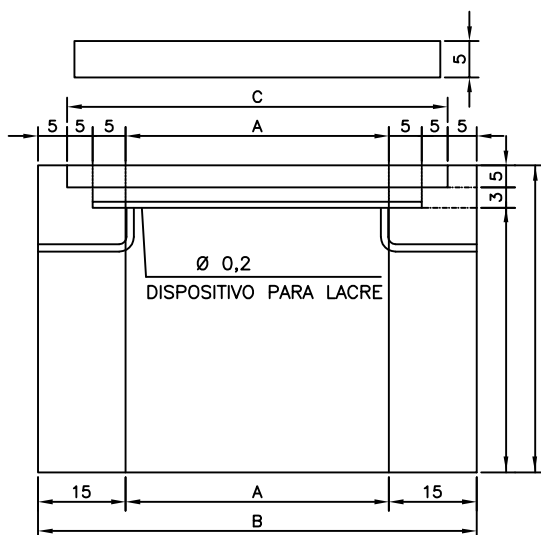
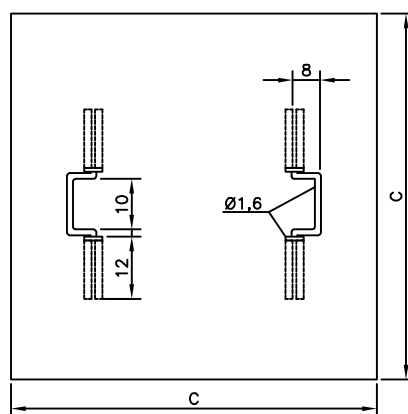
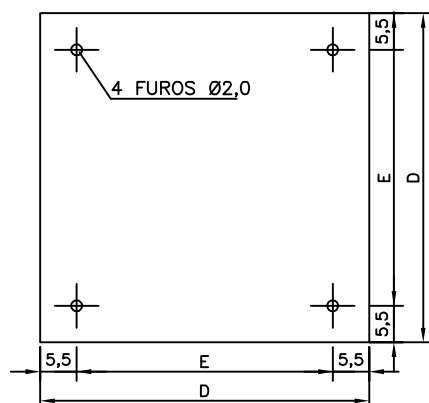
- REDE DE ALTA TENSÃO – P=500mm
- REDE DE BAIXA TENSÃO – P=300mm
- REDE DE CONTROLE E SINAL – P=400mm
- REDE DE FIBRA ÓTICA – P=500mm

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| VALA PARA UMA OU MAIS LINHAS DE DUTOS | A-01 | SANEPAR |

| CAIXA | COTAS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| 50x50x50 | 50 | 70 | 50 | 55 | 58 | 2x29 |
| 60x60x60 | 60 | 80 | 60 | 65 | 68 | 2x34 |
| 80x80x80 | 80 | 100 | 80 | 85 | 88 | 3x29 |
| 100x100x80 | 100 | 120 | 80 | 85 | 108 | 4x27 |
| 120x100x80 | 120 | 140 | 80 | 85 | 128 | 4x32 |

* – ARRUELA ZINCADA OU GALVANIZADA
**– PORCA SEXTAVADA ZINCADA OU GALVANIZADA

OBS.: COTAS EM CENTÍMETROS(cm)

| CAIXA | COTAS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E |
| 30x30x30 | 30 | 50 | 30 | 35 | 38 |
| 40x40x40 | 40 | 60 | 40 | 45 | 48 |

DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
COM TAMPA DE CONCRETO
SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM COM 1 OU 2 TAMPAS DE CONCRETO | C-01 |  |

FERRAGEM

TAMPA DE CONCRETO

CHAPA GALVANIZADA – 2,65mm (12 USG)

NOTAS:

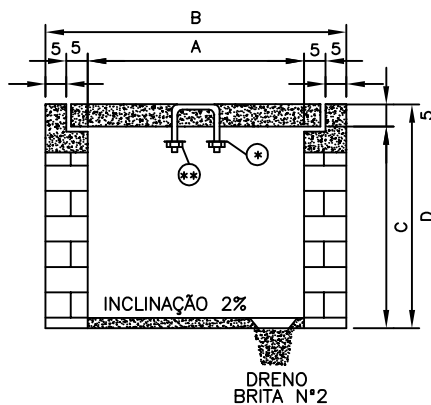
1) – TAMPA DE CONCRETO
   – USAR AÇO TREFILADO DEMA–60
   – G –150Kg/cm2 (1:3:4)
2) AS CAIXAS DE PASSAGEM COM PAREDES DE CONCRETO PODERÃO TER ESPESSURA REDUZIDA, CONSERVANDO–SE AS DIMENSÕES INTERNAS DESTE DESENHO
3) COTAS EM CENTÍMETROS

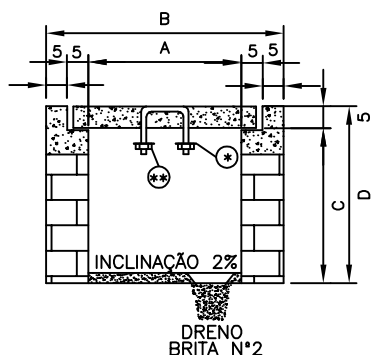
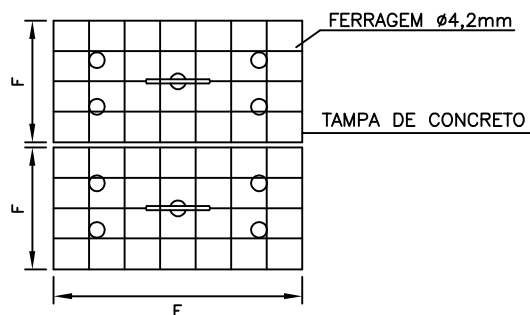
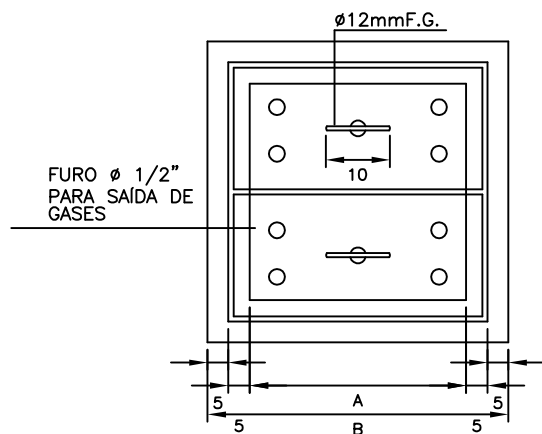
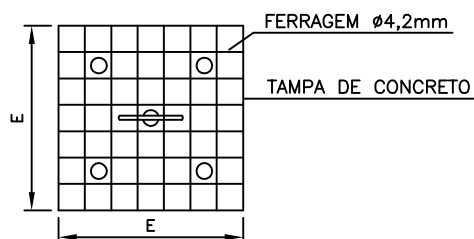
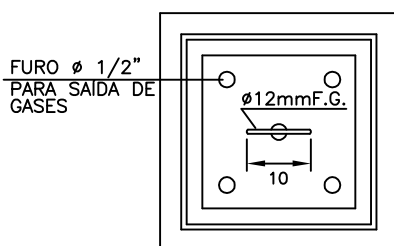
| CAIXA | COTAS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | CAIXA |
| 80x80x80cm | 80 | 110 | 100 | 90 | 79 | 9Ø 4,6mm–1Øc/II–COMPR.96 |
| 50x50x50cm | 50 | 80 | 69 | 59 | 48 | 7Ø 4,6mm–1Øc/II–COMPR.66 |

TÍTULO

# CAIXA DE PASSAGEM COM DISPOSITIVO PARA LACRE

DETALHE N°

C-02

| CAIXA | COTAS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| 50x50x50 | 50 | 70 | 50 | 55 | 58 | 2x29 |
| 60x60x60 | 60 | 80 | 60 | 65 | 68 | 2x34 |
| 80x80x80 | 80 | 100 | 80 | 85 | 88 | 3x29 |
| 100x100x80 | 100 | 120 | 80 | 85 | 108 | 4x27 |
| 120x100x80 | 120 | 140 | 80 | 85 | 128 | 4x32 |

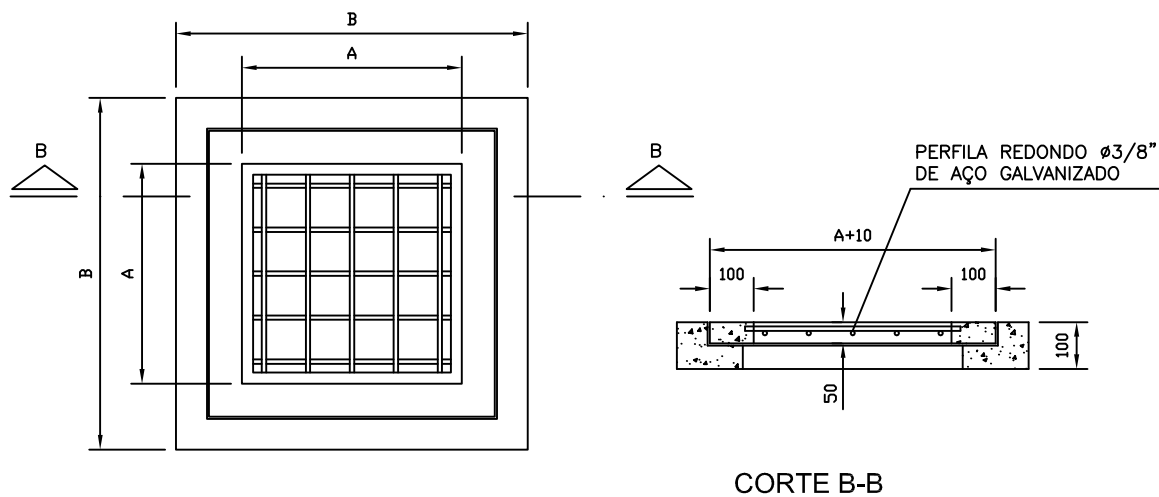
* ARRUELA ZINCADA OU GALVANIZADA
** PORCA SEXTAVADA ZINCADA OU GALVANIZADA

| CAIXA | COTAS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E |
| 30x30x30 | 30 | 50 | 30 | 35 | 38 |
| 40x40x40 | 40 | 60 | 40 | 45 | 48 |

## DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM COM TAMPA DE CONCRETO

SEM ESCALA

OBS.: 1) COTAS EM CENTÍMETROS(cm)

2) DEVERÁ SER EXECUTADA TUBULAÇÃO DE DRENAGEM INTERLIGANDO AS CAIXAS COM A TUBULAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL

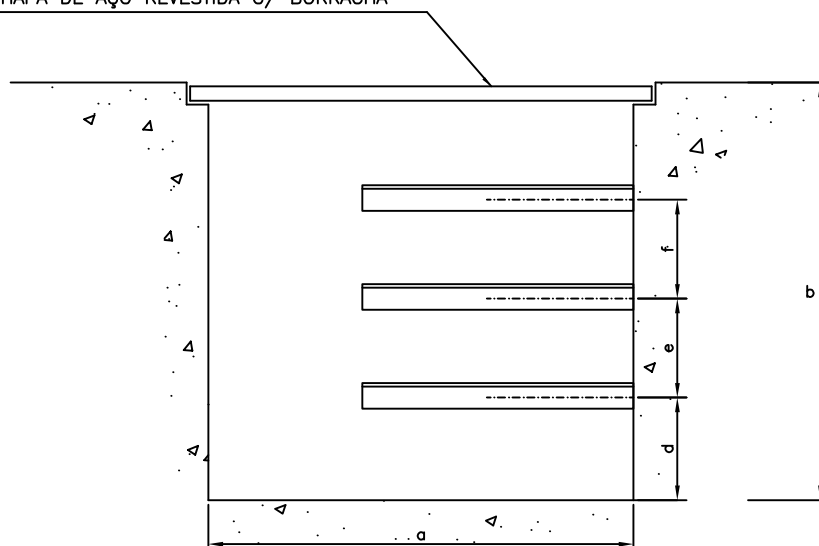
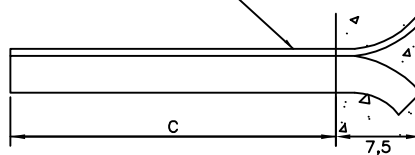
| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM COM COM 1 OU 2 TAMPAS DE CONCRETO E SAÍDA DE GASES | C-03 |  |

CORTE B-B

DETALHE - TAMPA E MOLDURA DA CAIXA DE
PASSAGEM GRELHADA

SEM ESCALA

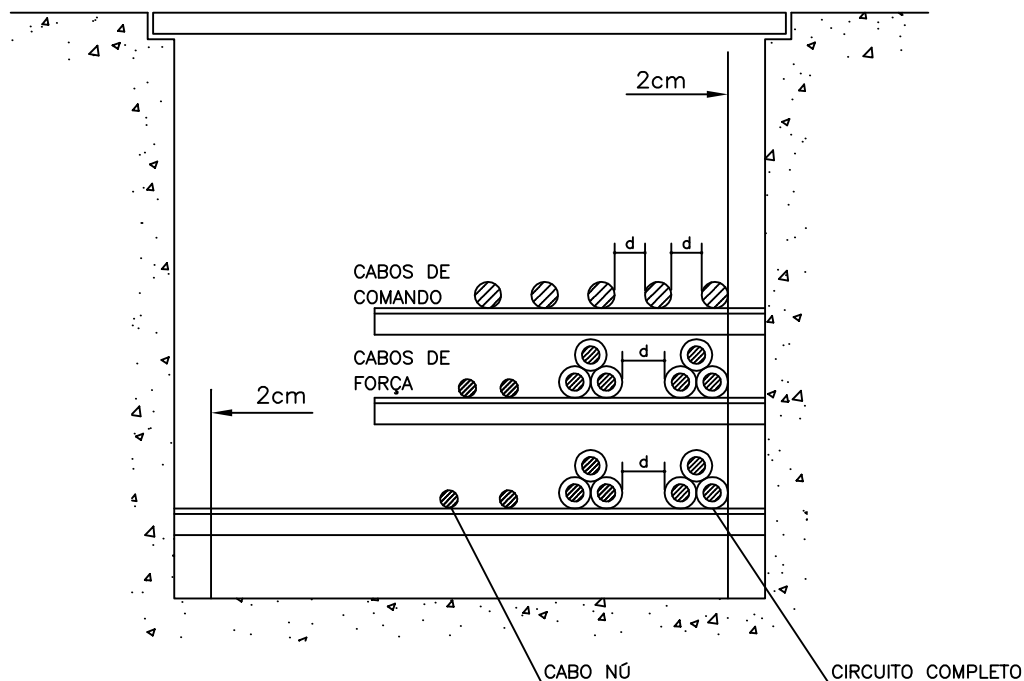
| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| DETALHE - TAMPA E MOLDURA DA CAIXA DE PASSAGEM GRELHADA | C-04 |  |

| N° MOTOR \ POT. (CV) | 7,5 a 20 | 25 a 50 | 75 a 125 | 150 a 350 | 400 a 600 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 a 3 | TIPO 1 | TIPO 2 | TIPO 2 | TIPO 3 | TIPO 3 |
| 4 a 6 | TIPO 2 | TIPO 2 | TIPO 3 | TIPO 4 | TIPO 3 |

| TIPO | a | b | c | d | e | f |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30 | 30 | 20 | 15 | – | – |
| 2 | 40 | 30 | 30 | 15 | – | – |
| 3 | 40 | 40 | 30 | 15 | 15 | – |
| 4 | 40 | 40 | 30 | 10 | 10 | 10 |

NOTA:

- DISTÂNCIA ENTRE SUPORTES 80cm
  MEDIDAS EM cm

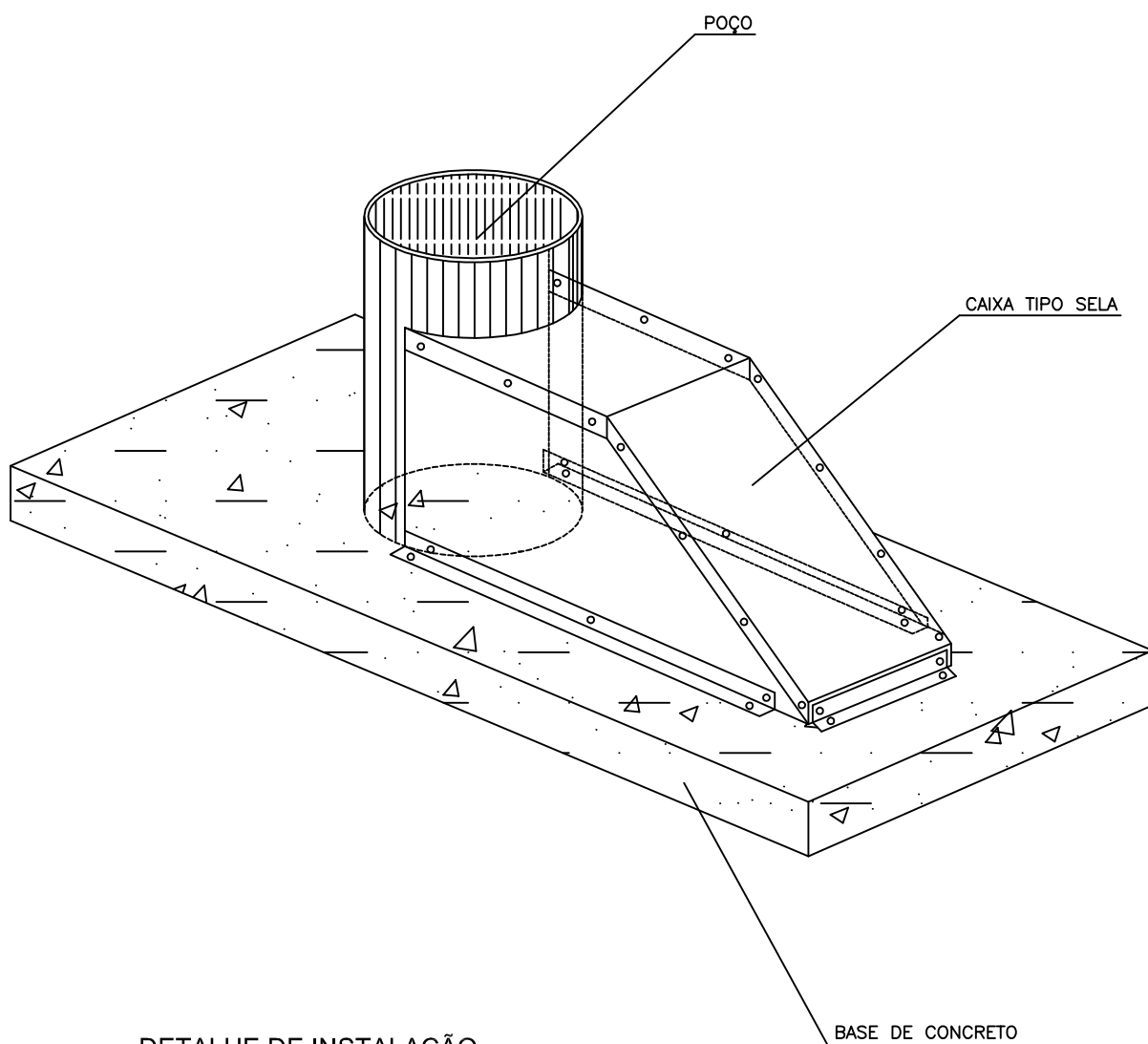
- CONSIDERAR CAIXA DE LIGAÇÃO DO LADO ESQUERDO DO MOTOR, VISTO DA PONTA DO EIXO.

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CANALETA - DETALHE CONSTRUTIVO | C-05 |  |

NOTA: d – DIÂMETRO DOS CABOS

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CANALETA PARA<br>DISTRIBUIÇÃO DOS CABOS ELÉTRICOS | C-06 |  |

POÇO

CAIXA TIPO SELA

BASE DE CONCRETO

## DETALHE DE INSTALAÇÃO

SEM ESCALA – COTAS EM mm

OBS.: PARA AS MEDIDAS VER DETALHE C–07A

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CAIXA TIPO SELA PARA<br>POÇO PROFUNDO (PERSPECTIVA) | C-07 |  |

| | Ø INT. | Ø EXT. MÁX. |
|---|---|---|
| X= 6" | 152,4 | 168,3mm |
| X= 8" | 203,2 | 219,1mm |
| X= 10" | 254 | 273 mm |

OBS.:
A CX. TIPO SELA DEVERÁ SER CONFECCIONADA NAS MEDIDAS EXTERNAS MÁXIMAS, EM CHAPA F.G. #12 USG GALVANIZADA OU ALUMÍNIO 3mm.

TITULO
CAIXA TIPO SELA PARA
POÇO PROFUNDO (EXECUTIVO)

DETALHE N°
C-07A

SANEPAR

ADUTORA

LUVA DE PVC SOLDAVEL/ROSCAVEL
3/4"

TAMPA
METÁLICA

SEALTUBO
3/4"

ADAPTADOR SOLDÁVEL/ROSCÁVEL
25mm x 3/4"

TUBO PVC SOLDÁVEL DN 25
P/ ELETRODUTOS DE NÍVEL

CABO ELETRODOS
3x1,5mm2 – FLEX

CAIXA TIPO SELA

FITA DE AMARRAÇÃO
PLÁSTICA T-150R

CABO ELEDEEP 3#95mm2
FORNECIDO COM A BOMBA

TUBO CAMISA DO
POÇO ø10"

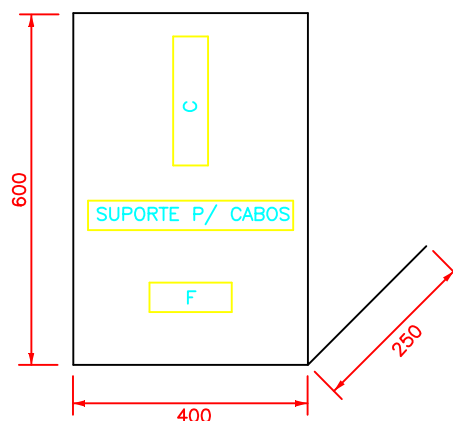
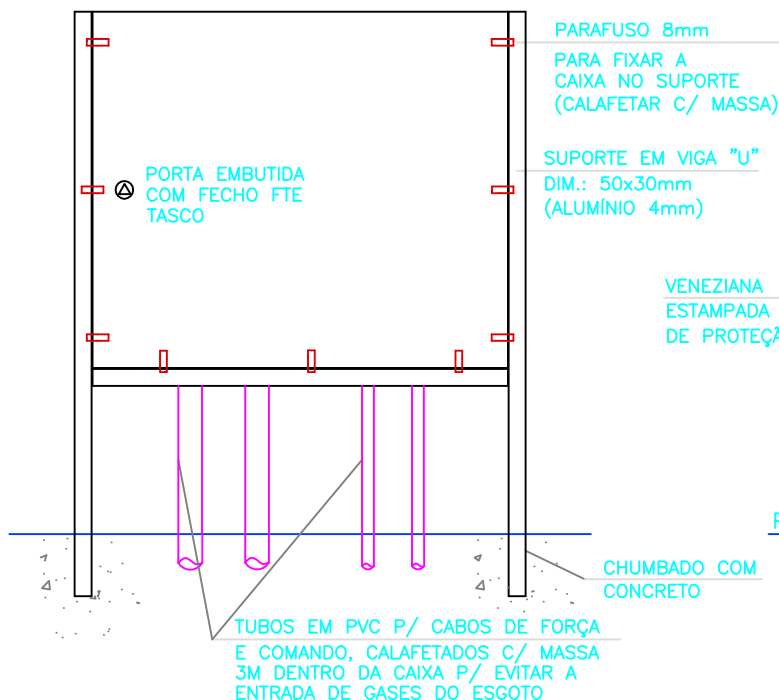
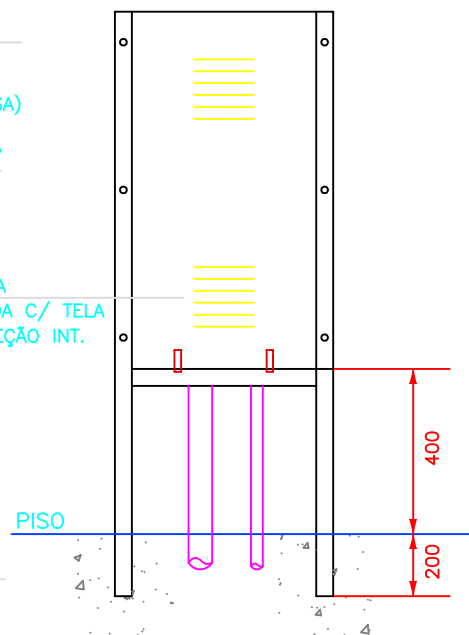
CABO #25mm2 – NU
ATERRAMENTO DA CAIXA SELA

1,50m

BASE POÇO

DETALHE DO POÇO-08
SEM ESCALA

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CAIXA TIPO SELA PARA ELETRODO E CABO DA BOMBA | C-07B |  |

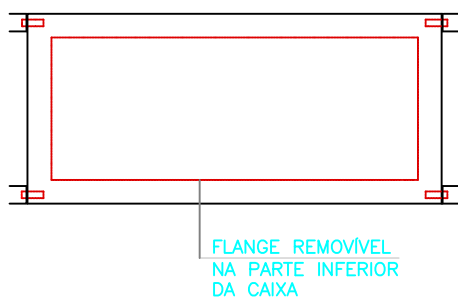
## VISTA INTERNA
SEM ESCALA

C

SUPORTE P/ CABOS

F

600

250

400

## NOTAS:

- CLASSE DE ISOLAMENTO: 1 kV
- INSTALAÇÃO: EXTERNA SOBRE SUPORTE
- GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
- ESPESSURA DA CHAPA DE ALUMÍNIO DA CAIXA DE PASSAGEM: 3mm
- COM MONTANE (CHASSI)
- PINTURA PADRÃO SANEPAR
- MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)

1) 1/3V A 7,5CV
- FORÇA: 1 PÇ RÉGUA SRS 608/6, 30A, 600V, REF.: SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ. RÉGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF.: SISA OU SIMILAR

2) 8,2CV A 15CV
- FORÇA: 2 PÇS RÉGUA SRS 609/5, 50A, 600V, REF.: SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ RÉGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF.: SISA OU SIMILAR

## VISTA SUPERIOR
SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CAIXA DE PASSAGEM DE CABOS P/ 1 MOTOR ATÉ 15CV | C-08 |  |

# VISTA INTERNA
SEM ESCALA

# VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

PARAFUSO 8mm PARA FIXAR A CAIXA NO SUPORTE (CALAFETAR C/ MASSA)

SUPORTE EM VIGA "U" DIM.: 50x30mm (ALUMÍNIO 4mm)

PORTA EMBUTIDA COM FECHO FTE TASCO

CHUMBADO COM CONCRETO

TUBOS EM PVC P/ CABOS DE FORCA E COMANDO, CALAFETADOS C/ MASSA 3M DENTRO DA CAIXA P/ EVITAR A ENTRADA DE GASES DO ESGOTO

# VISTA LATERAL
SEM ESCALA

VENEZIANA ESTAMPADA C/ TELA DE PROTEÇÃO INT.

PISO

400

200

# VISTA SUPERIOR
SEM ESCALA

## NOTAS:

- CLASSE DE ISOLAMENTO: 1 kV
- INSTALAÇÃO: EXTERNA SOBRE SUPORTE
- GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
- ESPESSURA DA CHAPA DE ALUMÍNIO DA CAIXA DE PASSAGEM: 3mm
- COM MONTANE (CHASSI)
- PINTURA PADRÃO SANEPAR
- MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)

1) 1/3CV A 7,5CV
- FORÇA: REGUA COMPLETA C/ 7 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/2, 100A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ REGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

2) 8,2CV A 15CV
- FORÇA: REGUA COMPLETA C/ 7 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/3, 200A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ REGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CAIXA DE PASSAGEM DE CABOS P/ 2MOTORES ATE 15CV | C-09 |  |

## NOTAS:

- CLASSE DE ISOLAMENTO: 1 kV
- INSTALAÇÃO: EXTERNA SOBRE SUPORTE
- GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
- ESPESSURA DA CHAPA DE ALUMÍNIO DA CAIXA DE PASSAGEM: 3mm
- COM MONTANE (CHASSI)
- PINTURA PADRÃO SANEPAR
- MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)

1) 1/3CV A 7,5CV
- FORÇA: REGUA COMPLETA C/ 7 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/2, 100A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ REGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

2) 8,2CV A 15CV
- FORÇA: REGUA COMPLETA C/ 7 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/3, 200A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ REGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CAIXA DE PASSAGEM DE CABOS P/ 3 MOTORES ATE 15CV | C-10 |  |

## VISTA INTERNA
SEM ESCALA

## VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

PARAFUSO 8mm PARA FIXAR A CAIXA NO SUPORTE (CALAFETAR C/ MASSA)

SUPORTE EM VIGA "U" DIM.: 50x30mm (ALUMÍNIO 4mm)

PORTA EMBUTIDA COM FECHO FTE TASCO

CHUMBADO COM CONCRETO

TUBOS EM PVC P/ CABOS DE FORCA E COMANDO, CALAFETADOS C/ MASSA 3M DENTRO DA CAIXA P/ EVITAR A ENTRADA DE GASES DO ESGOTO

## VISTA LATERAL
SEM ESCALA

VENEZIANA ESTAMPADA C/ TELA DE PROTEÇÃO INT.

PISO

400

200

## VISTA SUPERIOR
SEM ESCALA

## NOTAS:

- CLASSE DE ISOLAMENTO: 1 kV
- INSTALAÇÃO: EXTERNA SOBRE SUPORTE
- GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
- ESPESSURA DA CHAPA DE ALUMÍNIO DA CAIXA DE PASSAGEM: 3mm
- COM MONTANE (CHASSI)
- PINTURA PADRÃO SANEPAR
- MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)

1) 1/3CV A 7,5CV
- FORÇA: REGUA COMPLETA C/ 7 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/2, 100A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ REGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

2) 8,2CV A 15CV
- FORÇA: REGUA COMPLETA C/ 7 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/3, 200A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ REGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

| TITULO | DETALHE N° | |
| --- | --- | --- |
| CAIXA DE PASSAGEM DE CABOS P/ 4MOTORES ATE 15CV | C-11 |  |

## VISTA INTERNA
SEM ESCALA

C

SUPORTE P/ CABOS

F

700

500

300

## VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

## VISTA LATERAL
SEM ESCALA

## NOTAS:

- CLASSE DE ISOLAMENTO: 1 kV
- INSTALAÇÃO: EXTERNA SOBRE SUPORTE
- GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
- ESPESSURA DA CHAPA DE ALUMÍNIO DA CAIXA DE PASSAGEM: 3mm
- COM MONTANE (CHASSI)
- PINTURA PADRÃO SANEPAR
- MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)

1) 17,5CV A 25CV
- FORÇA: RÉGUA COMPLETA C/ 7 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/2, 100A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PC RÉGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

2) 30CV A 75CV
- FORÇA: RÉGUA COMPLETA C/ 7 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/3, 200A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PC RÉGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

## VISTA SUPERIOR
SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CAIXA DE PASSAGEM DE CABOS P/ 1 MOTOR DE 17,5 ATÉ 75CV | C-12 |  |

## VISTA INTERNA
SEM ESCALA

C-B1 C-B2

SUPORTE P/ CABOS

F-B1 F-B2

700 600 300

## VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

PARAFUSO 8mm
PARA FIXAR A CAIXA NO SUPORTE (CALAFETAR C/ MASSA)

SUPORTE EM VIGA "U" DIM.: 50x30mm (ALUMÍNIO 4mm)

PORTA EMBUTIDA COM FECHO FTE TASCO

CHUMBADO COM CONCRETO

TUBOS EM PVC P/ CABOS DE FORÇA E COMANDO, CALAFETADOS C/ MASSA 3M DENTRO DA CAIXA P/ EVITAR A ENTRADA DE GASES DO ESGOTO

## VISTA LATERAL
SEM ESCALA

VENEZIANA ESTAMPADA C/ TELA DE PROTEÇÃO INT.

PISO

400 200

## VISTA SUPERIOR
SEM ESCALA

FLANGE REMOVÍVEL NA PARTE INFERIOR DA CAIXA

## NOTAS:

- CLASSE DE ISOLAMENTO: 1 kV
- INSTALAÇÃO: EXTERNA SOBRE SUPORTE
- GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
- ESPESSURA DA CHAPA DE ALUMÍNIO DA CAIXA DE PASSAGEM: 3mm
- COM MONTANE (CHASSI)
- PINTURA PADRÃO SANEPAR
- MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)

1) 17,5CV A 25CV
- FORÇA: RÉGUA COMPLETA C/ 4 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/2, 100A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ RÉGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

2) 30CV A 75CV
- FORÇA: RÉGUA COMPLETA C/ 4 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/3, 200A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ RÉGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CAIXA DE PASSAGEM DE CABOS P/ 2 MOTORES DE 17,5 A 75CV (220V) | C-13 |  |

## VISTA INTERNA
SEM ESCALA

C–B1
C–B2
C–B3
SUPORTE P/ CABOS
F–B1 F–B2 F–B3
700
900
300

## NOTAS:

- CLASSE DE ISOLAMENTO: 1 kV
- INSTALAÇÃO: EXTERNA SOBRE SUPORTE
- GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
- ESPESSURA DA CHAPA DE ALUMÍNIO DA CAIXA DE PASSAGEM: 3mm
- COM MONTANE (CHASSI)
- PINTURA PADRÃO SANEPAR
- MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)

1) 17,5CV A 25CV
- FORÇA: RÉGUA COMPLETA C/ 4 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/2, 100A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ RÉGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

2) 30CV A 75CV
- FORÇA: RÉGUA COMPLETA C/ 4 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/3, 200A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ RÉGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

| TÍTULO | DETALHE Nº | |
|---|---|---|
| CAIXA DE PASSAGEM DE CABOS P/ 3 MOTORES DE 17,5 A 75CV (220V) | C-14 |  |

## VISTA INTERNA
SEM ESCALA

C-B1 C-B2 C-B3 C-B4

SUPORTE P/ CABOS

F-B1 F-B2 F-B3 F-B4

900 1200 500

## VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

PARAFUSO 8mm
PARA FIXAR A
CAIXA NO SUPORTE
(CALAFETAR C/ MASSA)

SUPORTE EM VIGA "U"
DIM.: 50x30mm
(ALUMÍNIO 4mm)

PORTA EMBUTIDA
COM FECHO FTE
TASCO

VENEZIANA
ESTAMPADA C/ TELA
DE PROTEÇÃO INT.

CHUMBADO COM
CONCRETO

TUBOS EM PVC P/ CABOS DE FORÇA
E COMANDO, CALAFETADOS C/ MASSA
3M DENTRO DA CAIXA P/ EVITAR A
ENTRADA DE GASES DO ESGOTO

## VISTA LATERAL
SEM ESCALA

PISO

400 200

## VISTA SUPERIOR
SEM ESCALA

FLANGE REMOVÍVEL
NA PARTE INFERIOR
DA CAIXA

## NOTAS:

- CLASSE DE ISOLAMENTO: 1 kV
- INSTALAÇÃO: EXTERNA SOBRE SUPORTE
- GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
- ESPESSURA DA CHAPA DE ALUMÍNIO DA CAIXA DE PASSAGEM: 3mm
- COM MONTANE (CHASSI)
- PINTURA PADRÃO SANEPAR
- MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)

1) 17,5CV A 25CV
- FORÇA: RÉGUA COMPLETA C/ 4 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/2, 100A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ REGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

2) 30CV A 75CV
- FORÇA: RÉGUA COMPLETA C/ 4 BORNES COMPOSTA DE: BARRAMENTO, PERFILADO, SEPARADOR E BASE, TIPO SRS 646/3, 200A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR
- COMANDO: 1 PÇ RÉGUA SRS 607/12, 15A, 600V, REF. SISA OU SIMILAR

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CAIXA DE PASSAGEM DE CABOS P/ 4 MOTORES DE 17,5 A 75CV | C-15 | SANEPAR |

VEDAÇÃO BORRACHA

DETALHE "A"

CHAPA AÇO CARBONO 11 MSG

PINTURA NA COR CINZA MUNSELL
Nº 6,5 E FABRICAÇÃO CONFORME
NORMAS DA SANEPAR

TASCO
91795

FLANGE AL 3mm

ETE
TASCO
23621

PARAFUSO

ARRUELA PARA OCUPAR
ESPAÇO DO ESCARIADOR

A PORCA É SOLDADA
NA CHAPA

BARRAMENTO

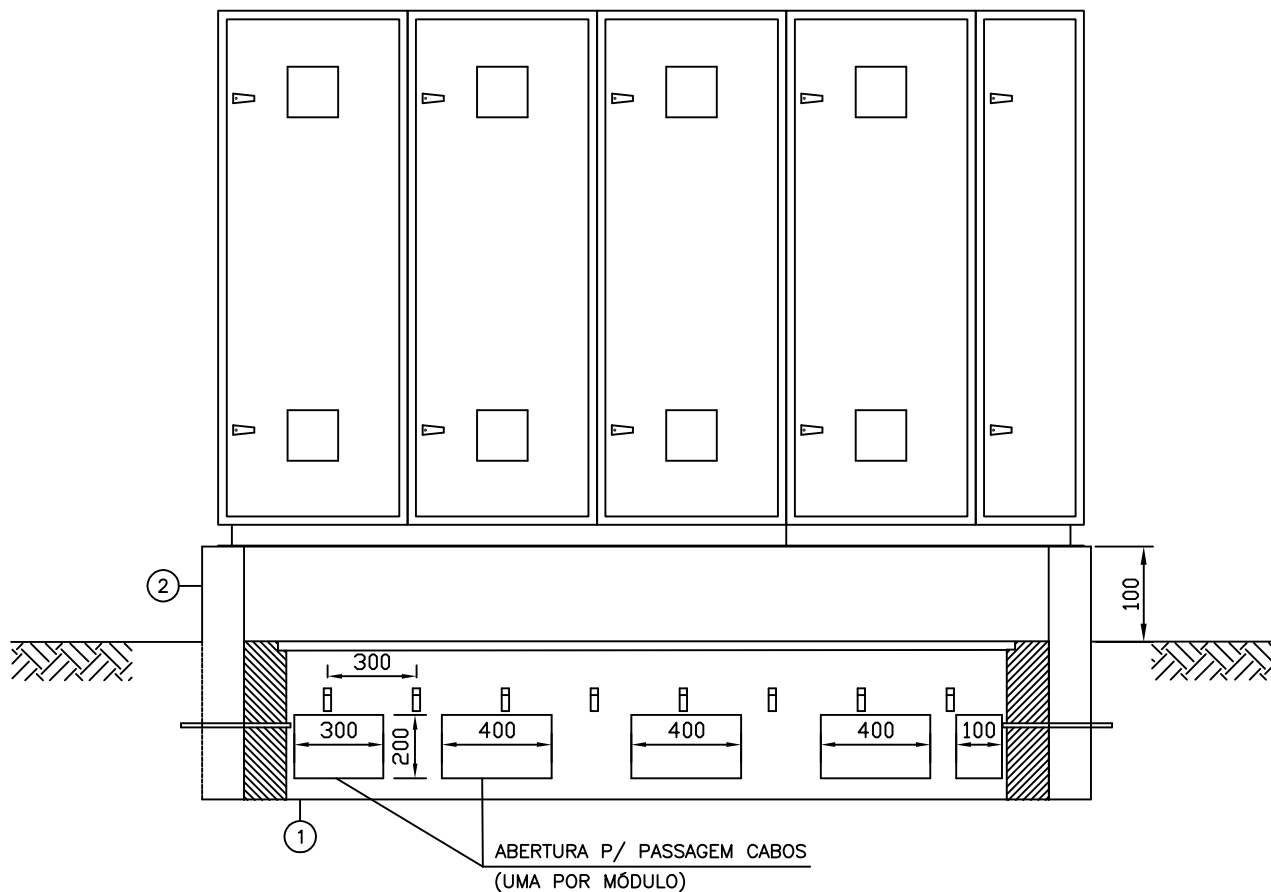
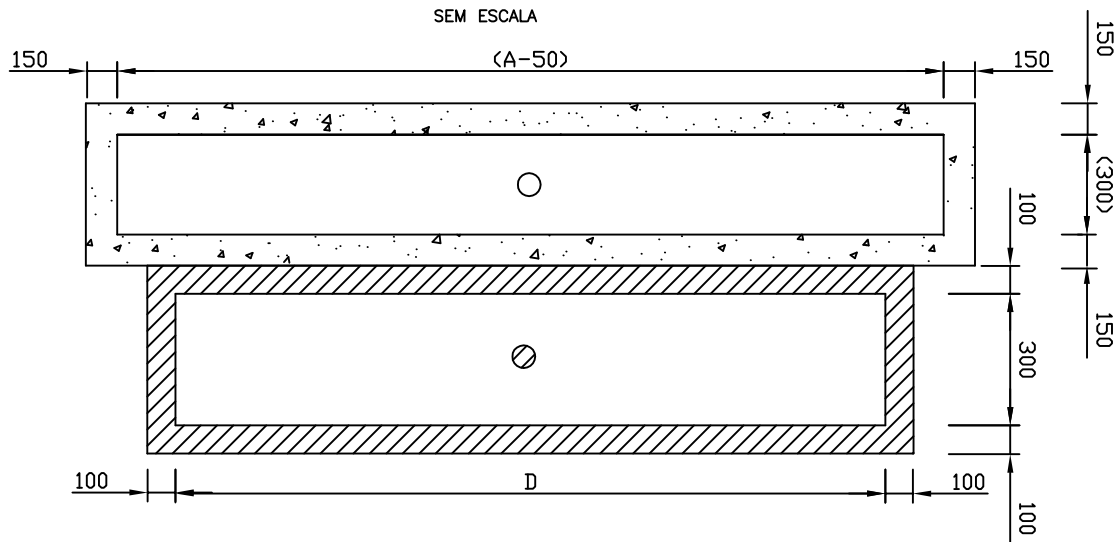
EPOXI 150x70

EPOXI 170x60

OBS: O DESENHO É MERAMENTE ORIENTATIVO. OS
DIMENCIONAIS DEVERÃO SER DE ACORDO COM
AS CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO.

VISTA FRONTAL DOS BARRAMENTOS
MEDIDAS À SEREM DEFINIDAS CONFORME
AS CARACTERÍSTICAS DO MOTOR

| TÍTULO | DETALHE Nº | |
|---|---|---|
| CAIXA DE LIGAÇÃO DE MOTORES | C-16 |  |

ABERTURA P/ PASSAGEM CABOS
(UMA POR MÓDULO)

VISTA FRONTAL
SEM ESCALA

VISTA SUPERIOR
SEM ESCALA

LEGENDA

1 — CANALETA EM ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS LARGURA =400mm, PROFUND.=450mm COMPRIMENTO VARIÁVEL EM FUNÇÃO DA DIMENSÃO DO QUADRO

2 — BASE EM CONCRETO, DIMENSÕES LARGURA EXTERNA PARA QDLF=600mm PROFUNDIDADE=400mm ESPESSURA DA PAREDE=150mm COMPRIMENTO VARIÁVEL EM FUNÇÃO DA DIMENSÃO DO QUADRO

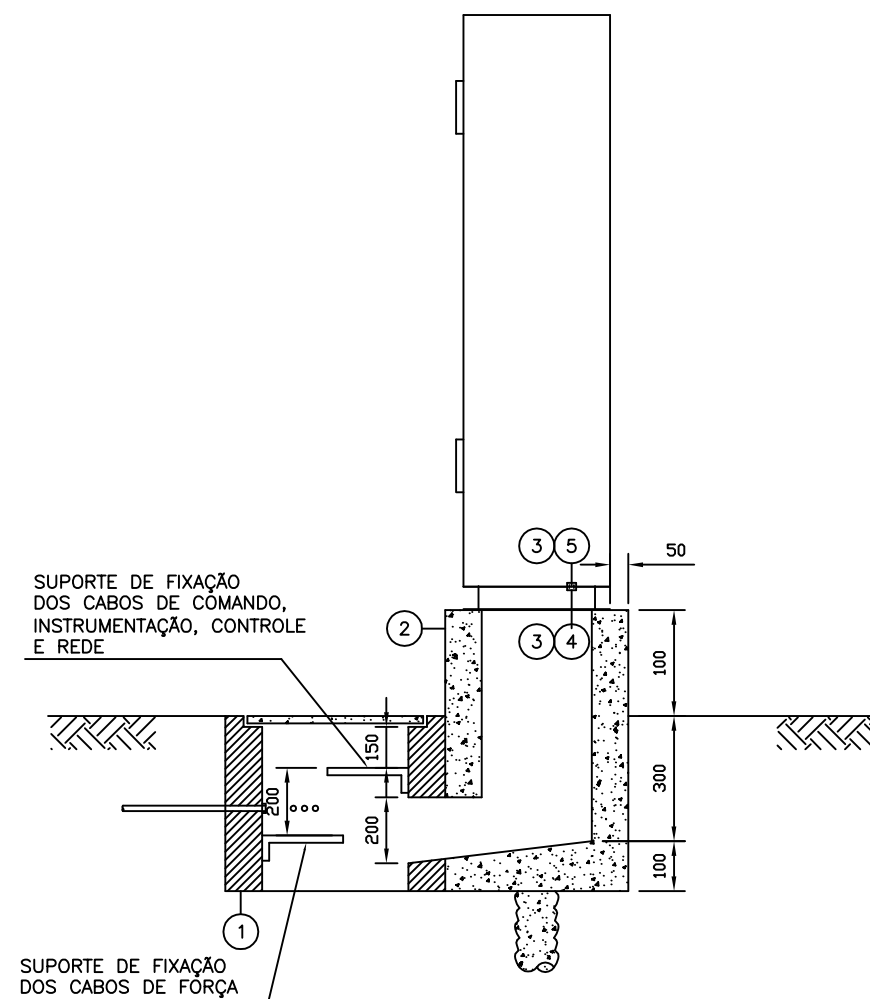
3 — VISTA LATERAL VER DET DB-01A

4 — EXECUTAR A BASE APÓS A APROVAÇÃO DO DESENHO MECÂNICO PELA SANEPAR

TÍTULO

DETALHE DA CANALETA E BASE DO QDLF AUTO-SUSTENTÁVEL - MODULAR

DETALHE N°

DB-01

VISTA LATERAL

SEM ESCALA

LEGENDA

1 — CANALETA EM ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS LARGURA =400mm, PROFUND.=450mm COMPRIMENTO VARIÁVEL EM FUNÇÃO DA DIMENSÃO DO QUADRO

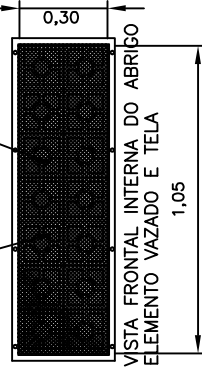
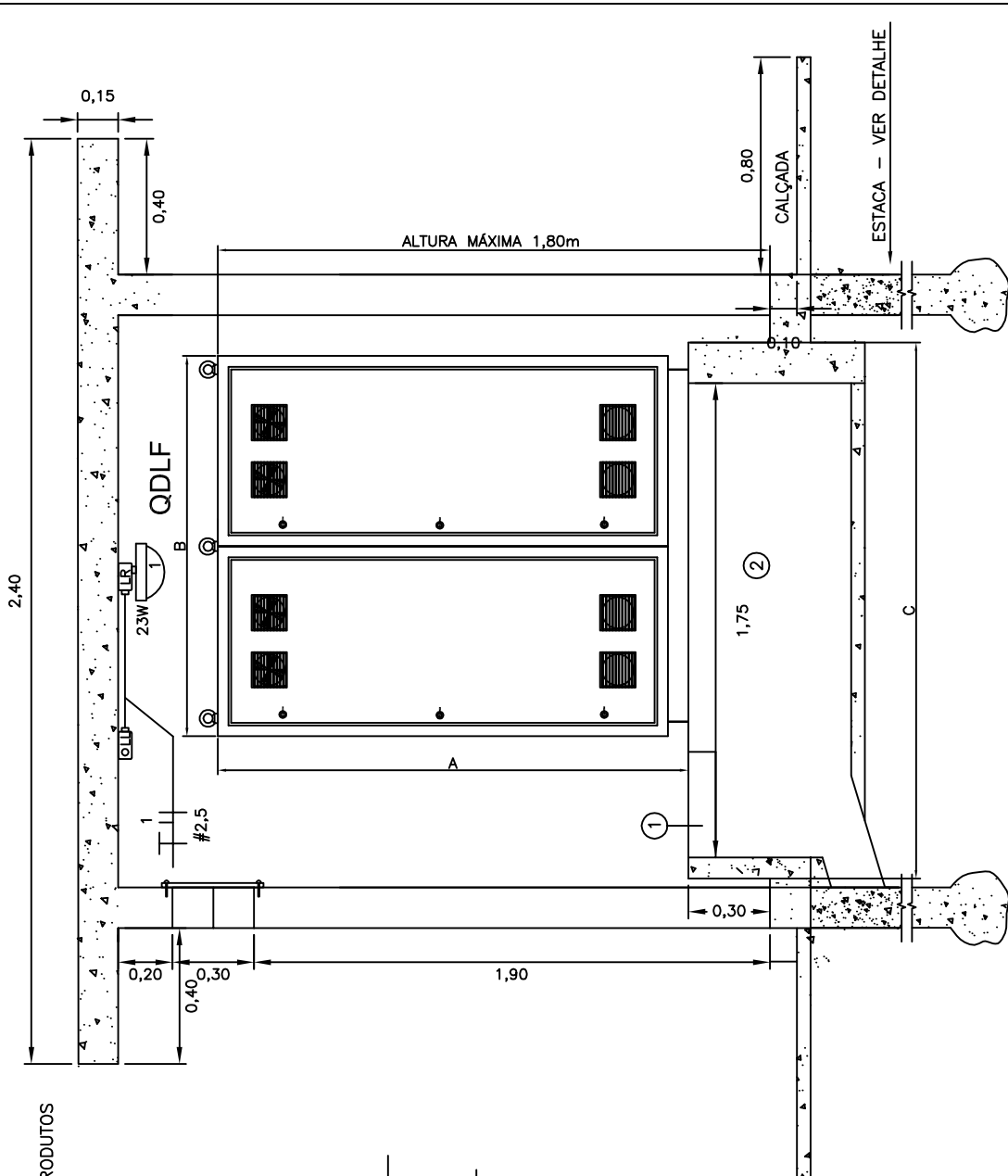
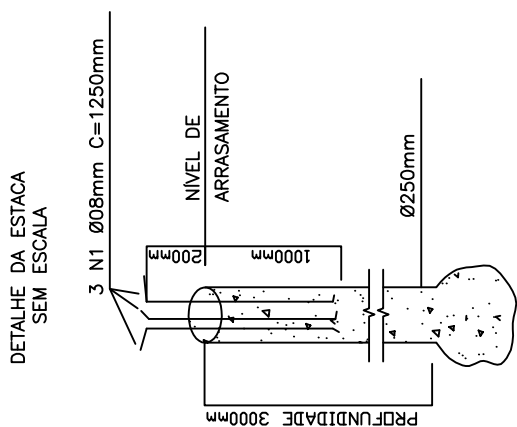
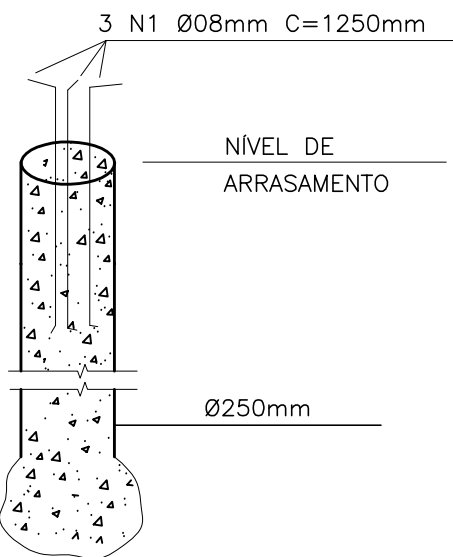
2 — BASE EM CONCRETO, DIMENSÕES LARGURA EXTERNA PARA QDLF=600mm PROFUNDIDADE=400mm ESPESSURA DA PAREDE=150mm COMPRIMENTO VARIÁVEL EM FUNÇÃO DA LARGURA DO QUADRO

3 — BUCHA DE ALUMÍNIO

4 — NIPLE DE PVC, COMPRIMENTO 50mm

5 — MASSA P/ CALAFETAR

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| DETALHE DA CANALETA E BASE DO QDLF AUTO-SUSTENTÁVEL | DB-01A |  |

SIMBOLOGIA
CONDULETE TIPO LL
CONDULETE TIPO LR
CONDULETE TIPO C
CONDULETE TIPO E
S1 INTERRUPTOR SIMPLES, UMA TECLA
1 23W LUMINÁRIA TIPO PLAFON, AQUATIC, C/ LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 23W, 220V
NOTAS:
1 – DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE BRAÇADEIRAS P/ FIXAÇÃO DOS ELETRODUTOS DEVE SER DE 600mm – PVC
2 – FIAÇÃO NÃO ESPECIFICADA #2,5 mm2 – 750V
3 – TUBULAÇÃO NÃO ESPECIFICADA BITOLA 3/4" – PVC
4 – MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)
ELEMENTO VAZADO C/ TELA EM PVC P/ PROTEÇÃO CONTRA ENTRADA DE INSETOS
CANTONEIRA DE ALUMÍNIO 1,5mm DUPLA
0,30
VISTA FRONTAL INTERNA DO ABRIGO ELEMENTO VAZADO E TELA
1,05
PAREDE
TELA DE PROTEÇÃO CONTRA INSETOS VISTA INTERNA DO ABRIGO
ELEMENTO VAZADO EM TIJOLO DETALHE LATERAL
0,30
VISTA LATERAL ELEMENTO VAZADO E TELA
PARAFUSO EM AÇO GALVANIZADO E BUCHA S-8 (FIX. PAREDE)
B
2,40
0,15
0,05
2,10
PILAR DE CONCRETO 200x200mm
0,05
0,80
QDLF
1
#1,5
23W
1
LR
1
#1,5
1,05
2,00
2,30
A
A
ELEMENTO VAZADO 2 FILAS 7 COLUNAS COM TELA ANTI-INSETO
0,45
S1
LL+E
LR
0,70
1,00
0,70
B
PORTA EM CHAPA DE AÇO LISA 2mm, C/ DUAS TETRACHAVES L=800mm e H=2100mm
PLANTA BAIXA - ABRIGO DO QDLF
ESCALA 1:10
TITULO
ABRIGO DO QDLF - PLANTA BAIXA
DETALHE N°
DB-02
SANEPAR

NOTAS:
1 – DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE BRAÇADEIRAS P/ FIXAÇÃO DOS ELETRODUTOS
DEVE SER DE 600mm – PVC
2 – FIAÇÃO NÃO ESPECIFICADA #2,5 mm2 – 750V
3 – TUBULAÇÃO NÃO ESPECIFICADA BITOLA 3/4" – PVC
4 – MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)
2,40
0,15
0,40
0,20
0,40
0,30
1
#2,5
23W
QDLF
B
A
1,90
ALTURA MÁXIMA 1,80m
1,75
0,30
0,10
0,80
CALÇADA
ESTACA – VER DETALHE
C
CORTE A-A (VISTA FRONTAL)
ESCALA 1:10
DETALHE DA ESTACA
SEM ESCALA
3 N1 Ø08mm C=1250mm
200mm
NÍVEL DE
ARRASAMENTO
PROFUNDIDADE 3000mm
1000mm
Ø250mm
LEGENDA
A=ALTURA DO QUADRO
B=COMPRIMENTO DO QUADRO
C=COMPRIMENTO DA BASE DO QUADRO
1 CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA
COM TAMPA DE CONCRETO NAS DIMENSÕES
INTERNAS DE =400x400mm E
PROFUNDIDADE 600mm
2 BASE EM CONCRETO, DIMENSÕES
ALTURA=MÁX. 200mm
LARGURA CONF. MEDIDAS DO QUADRO
COMPRIMENTO "C" CONF. MEDIDAS DO QUADRO
TITULO
ABRIGO PARA O QDLF- VISTA FRONTAL
DETALHE N°
DB-03
SANEPAR

NOTA IMPORTANTE:
a) A MURETA DA MEDIÇÃO DEVE CONTER A ESPESSURA MÍNIMA DE 40CM. AS CAIXAS DESTINADAS AOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E MEDIÇÃO PODEM SER EMBUTIDOS NA MURETA DE ALVENARIA, DESDE QUE ATENDAM AS NORMAS VIGENTES DA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA.
b) O ABRIGO DO QUADRO DEVE SER CONSTRUIDO CONFORME PROJETO ESTRUTURAL
LAJE EM CONCRETO ARMADO,
ESPESSURA MÍNIMA 10cm,
INCLINAÇÃO = 5 %, IMPERMEABILIZADA
ELEMENTO VAZADO C/
TELA EM PVC P/ PROTEÇÃO
CONTRA ENTRADA DE INSETOS
CANTONEIRA DE
ALUMÍNIO 1,5mm DUPLA
PORTA EM CHAPA
DE AÇO LISA
COM PINTURA
CINZA MUNSELL
6.5
QDLF
ALTURA MÁXIMA 1,80m
60W
S1
#2,5
0,40
0,65
1,05
0,30
1,00
2,20
0,50
0,25
0,80
2,10
1,20
2,30
TUBO DE PVC
ø3/4"
FIXADO POR
PARAFUSO
CONDULETE EM PVC
TIPO "C" 2x4", COM
INTERRUPTOR
SIMPLES
ESTACA – VER DETALHE
ANEXO DB–03
VISTA LATERAL - CORTE B-B
ESCALA 1:10
TITULO
ABRIGO DO QDLF - VISTA LATERAL
DETALHE N°
DB-04
SANEPA

**SISTEMA DE ORÇAMENTOS DE OBRAS**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Relatório Por Serviço** | Mun./Loc.: | | Data: | 02/07/2014 | **BDI Aplicado** |
| | Obra: | | Nº Área: | 013/2014 | |
| | Área Resp.: | | Nº USAQ: | | Serviços: 0,00 |
| | Nº U.C.: | 03 / 12 | Recurso: | | Serv Terc: 0,00 |
| Sem BDI | Ud. Const.: | ABRIGO QDLF-TIPO 2 - SERVIÇOS | Referência: | MOS4Edv00Jan14 | Mat/Equip: 0,00 |

| Descrição | | Ud | Qtde. | Unitário | Mão-de-Obra | Materiais | Total (R$) | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **UC-03** | **ABRIGO QDLF-TIPO 2 - SERVIÇOS** | | | | | | | |
| 02 | SERVIÇOS TÉCNICOS | | | | | | | |
| 0201 | TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS | | | | | | | |
| 020141 | Locação da obra com auxílio de equipamento topográfico | m2 | 5,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 04 | MOVIMENTO DE SOLOS | | | | | | | |
| 0406 | ESCAVAÇÃO MANUAL, NÃO EM VALAS, EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA | | | | | | | |
| 040601 | Profundidade 0 m < h <= 1 m | m3 | 0,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 08 | FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS | | | | | | | |
| 0801 | ESTACA MOLDADA "IN LOCO" | | | | | | | |
| 080103 | Perfuração manual Ø 25 cm | m | 12,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 0809 | FÔRMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE | | | | | | | |
| 080905 | Plana em chapa resinada e= 10 mm | m2 | 7,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 0810 | FÔRMA PARA FUNDAÇÃO E BALDRAME | | | | | | | |
| 081003 | Plana em chapa resinada e= 10 mm | m2 | 5,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 0819 | ARMADURA | | | | | | | |
| 081901 | Em aço CA-50 | kg | 67,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 081902 | Em aço CA-60 | kg | 27,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 0820 | COBRIMENTO DE ARMADURA | | | | | | | |
| 082005 | Pastilhas de concreto e= 4,5 cm | ud | 81,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 0821 | CONCRETO CONVENCIONAL | | | | | | | |
| 082102 | fck = 15,0 MPa | m3 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 082103 | fck = 20,0 MPa | m3 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 0830 | PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO | | | | | | | |
| 083004 | Impermeabilização com manta asfáltica | m2 | 9,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 0831 | LAJE PRÉ-FABRICADA | | | | | | | |
| 083101 | Para forro, vão até 4,00 metros | m2 | 9,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 10 | PAVIMENTAÇÃO | | | | | | | |
| 1002 | EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS | | | | | | | |
| 100225 | Revestimento com piso de concreto desempenado | m3 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 11 | FECHAMENTO | | | | | | | |
| 1101 | PAREDE | | | | | | | |
| 110103 | Alvenaria de tijolo furado 1/2 vez | m2 | 24,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 110110 | Alvenaria de elemento vazado cerâmico | m2 | 0,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 12 | REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE | | | | | | | |
| 1201 | PISO, SOLEIRA E DEGRAU | | | | | | | |
| 120101 | Lastro de brita | m2 | 4,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 120102 | Contrapiso em concreto não estrutural | m2 | 4,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 120103 | Camada de regularização com argamassa desempenada sem impermeabilizante | m3 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 1203 | PAREDE, TETO E BEIRAL | | | | | | | |
| 120301 | Chapisco fino, traço 1:3 em parede | m2 | 46,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 120302 | Chapisco fino, traço 1:3 em teto e beiral | m2 | 9,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 120307 | Emboço, traço 1:3:8 em parede | m2 | 46,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 120308 | Emboço, traço 1:3:8 em teto e beiral | m2 | 9,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 120313 | Reboco (calfino) em parede | m2 | 46,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 120314 | Reboco (calfino) em teto e beiral | m2 | 9,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 1204 | PINTURA | | | | | | | |
| 120418 | Látex acrílico - cores de catálogo | m2 | 55,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 1206 | IMPERMEABILIZAÇÃO | | | | | | | |
| 120603 | Emulsão de asfalto (hidroasfalto) | m2 | 7,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 16 | SERVIÇOS DIVERSOS | | | | | | | |
| 1620 | LIMPEZA DE OBRA | | | | | | | |
| 162003 | Obra localizada | m2 | 5,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 18 | ITENS COMPLEMENTARES | | | | | | | |
| 1801 | MONTAGENS/INSTALAÇÕES | | | | | | | |
| 180101 | Porta em chapa de aço | ud | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 180102 | Rufo em aço galvanizado | m | 12,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 180103 | Quadro de 105 x 30cm, | ud | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 180104 | Chapa em alumínio 2mm | ud | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| **TOTAL DA UNIDADE** | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| **UC-04** | **ABRIGO QDLF-TIPO 2 - MATERIAIS** | | | | | | | |
| 30 | OUTROS MATERIAIS | | | | | | | |
| 3001 | EM FERRO E AÇO | | | | | | | |
| 300101 | Porta em chapa de aço | ud | 1,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 300102 | Rufo em aço galvanizado | m | 12,60 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 300103 | Quadro de 105 x 30cm, | ud | 2,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| 3002 | EM ALUMÍNIO | | | | | | | |
| 300201 | Chapa em alumínio 2mm dimensão 20 x 30cm com 4 parafusos e buchas. | ud | 2,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| **TOTAL DA UNIDADE** | | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00% |
| **TOTAL GERAL** | | | | | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00%** |

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| QUANTITATIVO ORIENTATIVO DE MATERIAIS E SERVIÇOS P/ ABRIGO DE QDLF TIPO 2 | DB-05 |  |

## DETALHAMENTO CIVIL:

(A) **FUNDAÇÃO:**
4 ESTACAS MOLDADAS "IN LOCO" ESCAVADO MANUAL COM ø25cm E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 3,0m OU ATÉ SOLO IMPENETRÁVEL;

(B) **BALDRAME:**
VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X30cm, 4–ø10,0mm E 1–ø5,0mm C/15Cm (COBRIMENTO DE 2,0cm);

(C) **PILARES:**
4 PILARES DE 15X20cm COM 4–ø8,0mm E 1–ø5,0mm C/12cm, (COBRIMENTO 2,0Cm);

(D) **VIGA SUPERIOR:**
VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X20cm, 4–ø10,0mm E 1–ø5,0mm C/15Cm. (COBRIMENTO DE 2,0cm);

(E) **LAJE:**
LAJE PRÉ–FABRICADA COMUM COM CAPA DE CONCRETO DE 4,0cm, COM ESPESSURA MÍNIMA ACABADA DE 10cm; INCLINAÇÃO=5%, IMPERMEABILIZADA C/MANTA ASFÁLTICA 3MM COM FACE SUPERIOR DE ALUMÍNIO;

(F) **ALVENARIA:**
TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS COM ESPESSURA FINAL DE 15cm;

(G) **CALÇADA:**
PISO CIMENTADO COM ESPESSURA DE 5,0cm E LARGURA DE 80cm SOBRE LASTRO DE BRITA COM 5,0cm DE ESPESSURA, SOBRE SOLO COMPACTADO;

(H) **PINTURA:**
TINTA LÁTEX ACRÍLICO 2 DEMÃOS NA ALVENARIA E ESTRUTURA DE CONCRETO NO PADRÃO SANEPAR;

(I) **IMPERMEABILIZAÇÃO:**
BALDRAME – 2 DEMÃOS DE EMULSÃO ASFÁLTICA;

(J) **PORTA:**
PORTA DE AÇO EM CHAPA 14 MSG (2mm) NAS DIMENSÕES 2,10X0,80, COM ESTRUTURA INTERNA EM TUBO QUADRADO 20X20–ESP.1,20mm; ACABAMENTO EM TUBO RETANGULAR 35X20, ESP. 1,20mm; E BATANTE EM VIGA U 1"X1/2"X1/8" COM HASTE DE FIXAÇÃO; TRATAMENTO PARA AMBIENTES AGRESSIVOS E PINTADA COM ESMALTE SINTÉTICO NA COR CINZA M 6.5. FECHADURA TETRACHAVE, E PUXADOR REDONDO COM INSTALAÇÃO EM AMBOS OS LADOS DA PORTA. KIT DOBRADIÇA EM AÇO 4" REFORÇADA C/PARAFUSO R16 CROMADO P/PORTA MÍNIMO 70KG. FIXADOR DE PORTA MAGNÉTICO PP–500 ALUMÍNIO COM AMORTECEDOR DA MARCA VONDER OU SIMILAR. VER DETALHE 02

OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

(K) **VENTILAÇÃO:**
– ELEMENTO VAZADO EM BLOCO CERÂMICO COM ESPESSURA DE 15CM.
– QUADRO DE ALUMÍNIO P/VENTILAÇÃO, CONFORME MOS_4°/MÓD.16/DESENHO N°03
OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

(L) **PINGADEIRA:**
EXECUTAR NA ARGAMASSA DE EMBOÇAMENTO UMA CAVA DE 1,5m NO PERÍMETRO DO BEIRAL A 2,0 Cm DA BORDA;

(M) **RUFO LATERAL SUPERIOR:**
RUFO # n°26 50X50mm EM CHAPA GALVANIZADA, CORTE 35CM ASSENTADA COM DOIS FILETES DE MASSA TERMOPLÁSTICA DE CALAFETAR E FIXADA COM PARAFUSO E BUCHA S–8 (1 A CADA 50 Cm). VER DETALHE 01

| Nº | DESCRIÇÃO DA REVISÃO | DATA | EMPRESA | RESP. TÉCNICO |
|---|---|---|---|---|

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná

| SISTEMA/MUNICÍPIO/UNIDADE CONSTRUTIVA: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX UD CONSTRUTIVA | FOLHA Nº: 01/02/10 |
|---|---|
| PROJETO/CONTEÚDO: PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO ABRIGO DO QDLF – 1 GABINETE – TIPO 1 | DATA: MES/ANO; ESCALA: INDICADA |

| UNIDADE SANEPAR: SIGLA DA UNIDADE NOME DA UNIDADE DE SERVIÇO CONTRATANTE Endereço da unidade de serviço contratante GERENTE: ENG. xxxxxxxxxxxxxxxxxx CREA Nº: PR–XXXXX/D | | PROJETISTA: (ESPAÇO PARA INSERIR DADOS DA PROJETISTA) | |
|---|---|---|---|
| COORDENADOR GERAL DO PROJETO: NOME DO COORDENADOR CREA Nº: PR–XXXXX/D | ANALISTA: NOME DO ENG. ANALISTA CREA Nº: PR–XXXXX/D | PROJETO Nº: XXX/YY | DESENHISTA (NOME COMPL DO DESENHISTA) CREA Nº: PR–XX.XXX/TD |
| ARQUIVO ELETRÔNICO: SAA–0012–1091–AUTO–DE–10FT–002–R0.dwg | | RESP. TÉCNICO PROJETO: ENGº (NOME) CREA Nº: PR–XX.XXX/D | |

## DETALHAMENTO CIVIL:

**(A) FUNDAÇÃO:**
4 ESTACAS MOLDADAS "IN LOCO" ESCAVADO MANUAL COM ø25cm E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 3,0m OU ATÉ SOLO IMPENETRÁVEL;

**(B) BALDRAME:**
VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X30cm, 4–ø10,0mm E 1–ø5,0mm C/15Cm (COBRIMENTO DE 2,0cm);

**(C) PILARES:**
4 PILARES DE 15X20cm COM 4–ø8,0mm E 1–ø5,0mm C/12cm, (COBRIMENTO 2,0Cm);

**(D) VIGA SUPERIOR:**
VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X20cm, 4–ø10,0mm E 1–ø5,0mm C/15Cm. (COBRIMENTO DE 2,0cm);

**(E) LAJE:**
LAJE PRÉ–FABRICADA COMUM COM CAPA DE CONCRETO DE 4,0cm, COM ESPESSURA MÍNIMA ACABADA DE 10cm; INCLINAÇÃO=5%, IMPERMEABILIZADA C/MANTA ASFÁLTICA 3MM COM FACE SUPERIOR DE ALUMÍNIO;

**(F) ALVENARIA:**
TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS COM ESPESSURA FINAL DE 15cm;

**(G) CALÇADA:**
PISO CIMENTADO COM ESPESSURA DE 5,0cm E LARGURA DE 80cm SOBRE LASTRO DE BRITA COM 5,0cm DE ESPESSURA, SOBRE SOLO COMPACTADO;

**(H) PINTURA:**
TINTA LÁTEX ACRÍLICO 2 DEMÃOS NA ALVENARIA E ESTRUTURA DE CONCRETO NO PADRÃO SANEPAR;

**(I) IMPERMEABILIZAÇÃO:**
BALDRAME – 2 DEMÃOS DE EMULSÃO ASFÁLTICA;

**(J) PORTA:**
PORTA DE AÇO EM CHAPA 14 MSG (2mm) NAS DIMENSÕES 2,10X0,80, COM ESTRUTURA INTERNA EM TUBO QUADRADO 20X20–ESP.1,20mm; ACABAMENTO EM TUBO RETANGULAR 35X20, ESP. 1,20mm; E BATANTE EM VIGA U 1"X1/2"X1/8" COM HASTE DE FIXAÇÃO; TRATAMENTO PARA AMBIENTES AGRESSIVOS E PINTADA COM ESMALTE SINTÉTICO NA COR CINZA M 6.5. FECHADURA TETRACHAVE, E PUXADOR REDONDO COM INSTALAÇÃO EM AMBOS OS LADOS DA PORTA. KIT DOBRADIÇA EM AÇO 4" REFORÇADA C/PARAFUSO R16 CROMADO P/PORTA MÍNIMO 70KG. FIXADOR DE PORTA MAGNÉTICO PP–500 ALUMÍNIO COM AMORTECEDOR DA MARCA VONDER OU SIMILAR. VER DETALHE 02

OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

**(K) VENTILAÇÃO:**
– ELEMENTO VAZADO EM BLOCO CERÂMICO COM ESPESSURA DE 15CM.
– QUADRO DE ALUMÍNIO P/VENTILAÇÃO, CONFORME MOS_4°/MÓD.16/DESENHO N°03
OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

**(L) PINGADEIRA:**
EXECUTAR NA ARGAMASSA DE EMBOÇAMENTO UMA CAVA DE 1,5m NO PERÍMETRO DO BEIRAL A 2,0 Cm DA BORDA;

**(M) RUFO LATERAL SUPERIOR:**
RUFO # n°26 50X50mm EM CHAPA GALVANIZADA, CORTE 35CM ASSENTADA COM DOIS FILETES DE MASSA TERMOPLÁSTICA DE CALAFETAR E FIXADA COM PARAFUSO E BUCHA S–8 (1 A CADA 50 Cm). VER DETALHE 01

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESC. 1:25

| Nº | DESCRIÇÃO DA REVISÃO | DATA | EMPRESA | RESP. TÉCNICO |
|---|---|---|---|---|

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná

SISTEMA/MUNICÍPIO/UNIDADE CONSTRUTIVA: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX UD CONSTRUTIVA

FOLHA Nº: 01/02/10

PROJETO/CONTEÚDO: PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO ABRIGO DO QDLF – 2 GABINETES – TIPO 2

DATA: MES/ANO

ESCALA: INDICADA

UNIDADE SANEPAR: SIGLA DA UNIDADE NOME DA UNIDADE DE SERVIÇO CONTRATANTE Endereço da unidade de serviço
GERENTE: ENG. xxxxxxxxxxxxxxxxxx CREA Nº: PR–XXXXX/D
COORDENADOR GERAL DO PROJETO: NOME DO COORDENADOR CREA Nº: PR–XXXXX/D
ANALISTA: NOME DO ENG. ANALISTA CREA Nº: PR–XXXXX/D
ARQUIVO ELETRÔNICO: SAA–0012–1091–AUTO–DE–10FT–002–R0.dwg

PROJETISTA: (ESPAÇO PARA INSERIR DADOS DA PROJETISTA)
PROJETO Nº: XXX/YY
DESENHISTA (NOME COMPL DO DESENHISTA) CREA Nº: PR–XX.XXX/D
RESP. TÉCNICO PROJETO: ENGº (NOME) CREA Nº: PR–XX.XXX/D

## CORTE A-A (VISTA FRONTAL)

ESC. 1:20

## PLANTA BAIXA - ABRIGO DO QDLF

ESC. 1:20

## PLANTA-02

PORTA "J" ABERTURA P/FORA COM BATENTE
SEM ESCALA

## DETALHE-02

ESTRUTURA INTERNA DA PORTA"J"
SEM ESCALA

## DETALHE-PUXADOR

SEM ESCALA

## VISTA LATERAL - CORTE B-B

ESC. 1:20

## DETALHE 01

SEM ESCALA



VISTA FRONTAL: ELEMENTO VAZADO E QUADRO DE ALUMÍNIO P/VENTILAÇÃO



## VISTA LATERAL

ELEMENTO VAZADO E TELA

## DETALHAMENTO CIVIL:

**(A) FUNDAÇÃO:**
6 ESTACAS MOLDADAS "IN LOCO" ESCAVADO MANUAL COM ø25cm E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 3,0m OU ATÉ SOLO IMPENETRÁVEL;

**(B) BALDRAME:**
VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X30cm, 4-ø10,0mm E 1-ø5,0mm C/15Cm (COBRIMENTO DE 2,0cm);

**(C) PILARES:**
6 PILARES DE 15X20cm COM 4-ø8,0mm E 1-ø5,0mm C/12cm, (COBRIMENTO 2,0Cm);

**(D) VIGA SUPERIOR:**
VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X20cm, 4-ø10,0mm E 1-ø5,0mm C/15Cm. (COBRIMENTO DE 2,0cm);

**(E) LAJE:**
LAJE PRÉ-FABRICADA COMUM COM CAPA DE CONCRETO DE 4,0cm, COM ESPESSURA MÍNIMA ACABADA DE 10cm; INCLINAÇÃO=5%, IMPERMEABILIZADA C/MANTA ASFÁLTICA 3MM COM FACE SUPERIOR DE ALUMÍNIO;

**(F) ALVENARIA:**
TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS COM ESPESSURA FINAL DE 15cm;

**(G) CALÇADA:**
PISO CIMENTADO COM ESPESSURA DE 5,0cm E LARGURA DE 80cm SOBRE LASTRO DE BRITA COM 5,0cm DE ESPESSURA, SOBRE SOLO COMPACTADO;

**(H) PINTURA:**
TINTA LÁTEX ACRÍLICO 2 DEMÃOS NA ALVENARIA E ESTRUTURA DE CONCRETO NO PADRÃO SANEPAR;

**(I) IMPERMEABILIZAÇÃO:**
BALDRAME – 2 DEMÃOS DE EMULSÃO ASFÁLTICA;

**(J) PORTA:**
PORTA DE AÇO EM CHAPA 14 MSG (2mm) NAS DIMENSÕES 2,10X0,80, COM ESTRUTURA INTERNA EM TUBO QUADRADO 20X20-ESP.1,20mm; ACABAMENTO EM TUBO RETANGULAR 35X20, ESP. 1,20mm; E BATANTE EM VIGA U 1"X1/2"X1/8" COM HASTE DE FIXAÇÃO; TRATAMENTO PARA AMBIENTES AGRESSIVOS E PINTADA COM ESMALTE SINTÉTICO NA COR CINZA M 6.5. FECHADURA TETRACHAVE, E PUXADOR REDONDO COM INSTALAÇÃO EM AMBOS OS LADOS DA PORTA. KIT DOBRADIÇA EM AÇO 4" REFORÇADA C/PARAFUSO R16 CROMADO P/PORTA MÍNIMO 70KG. FIXADOR DE PORTA MAGNÉTICO PP-500 ALUMÍNIO COM AMORTECEDOR DA MARCA VONDER OU SIMILAR. VER DETALHE 02

OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

**(K) VENTILAÇÃO:**
– ELEMENTO VAZADO EM BLOCO CERÂMICO COM ESPESSURA DE 15CM.
– QUADRO DE ALUMÍNIO P/VENTILAÇÃO, CONFORME MOS_4°/MÓD.16/DESENHO N°03
OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

**(L) PINGADEIRA:**
EXECUTAR NA ARGAMASSA DE EMBOÇAMENTO UMA CAVA DE 1,5m NO PERÍMETRO DO BEIRAL A 2,0 Cm DA BORDA;

**(M) RUFO LATERAL SUPERIOR:**
RUFO # n°26 50X50mm EM CHAPA GALVANIZADA, CORTE 35CM ASSENTADA COM DOIS FILETES DE MASSA TERMOPLÁSTICA DE CALAFETAR E FIXADA COM PARAFUSO E BUCHA S-8 (1 A CADA 50 Cm). VER DETALHE 01

## PLANTA DE SITUAÇÃO

ESC. 1:30

| N° | DESCRIÇÃO DA REVISÃO | DATA | EMPRESA | RESP. TÉCNICO |
|---|---|---|---|---|

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná

| | |
|---|---|
| SISTEMA/MUNICÍPIO/UNIDADE CONSTRUTIVA: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX UD CONSTRUTIVA | FOLHA N°: 01/02/10 |
| PROJETO/CONTEÚDO: PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO ABRIGO DO QDLF – 3 GABINETES – TIPO 3 | DATA: MES/ANO<br>ESCALA: INDICADA |
| UNIDADE SANEPAR: SIGLA DA UNIDADE NOME DA UNIDADE DE SERVIÇO CONTRATANTE Endereço da unidade de serviço<br>GERENTE: ENG. xxxxxxxxxxxxxxxxxx CREA N°: PR-XXXXX/D | PROJETISTA: (ESPAÇO PARA INSERIR DADOS DA PROJETISTA) |
| COORDENADOR GERAL DO PROJETO: NOME DO COORDENADOR CREA N°: PR-XXXXX/D<br>ANALISTA: NOME DO ENG. ANALISTA CREA N°: PR-XXXXX/D | PROJETO N°: XXX/YY<br>DESENHISTA (NOME COMPL DO DESENHISTA) CREA N°: PR-XX.XXX/D |
| ARQUIVO ELETRÔNICO: SAA-0012-1091-AUTO-DE-10FT-002-R0.dwg | RESP. TÉCNICO PROJETO: ENG° (NOME) CREA N°: PR-XX.XXX/D |

CORTE A-A (VISTA FRONTAL)
ESC. 1:25

PLANTA BAIXA - ABRIGO DO QDLF
ESC. 1:25

PLANTA-02
PORTA "J" ABERTURA P/FORA COM BATENTE
SEM ESCALA

DETALHE-02
ESTRUTURA INTERNA DA PORTA"J"
SEM ESCALA

DETALHE-PUXADOR
SEM ESCALA

VISTA LATERAL - CORTE B-B
ESC. 1:20

DETALHE 01
SEM ESCALA

VISTA FRONTAL: ELEMENTO VAZADO E QUADRO DE ALUMÍNIO P/VENTILAÇÃO

VISTA LATERAL
ELEMENTO VAZADO E TELA

## DETALHAMENTO CIVIL:

(A) FUNDAÇÃO:
6 ESTACAS MOLDADAS "IN LOCO" ESCAVADO MANUAL COM ø25cm E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 3,0m OU ATÉ SOLO IMPENETRÁVEL;

(B) BALDRAME:
VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X30cm, 4–ø10,0mm E 1–ø5,0mm C/15Cm (COBRIMENTO DE 2,0cm);

(C) PILARES:
6 PILARES DE 15X20cm COM 4–ø8,0mm E 1–ø5,0mm C/12cm, (COBRIMENTO 2,0Cm);

(D) VIGA SUPERIOR:
VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X20cm, 4–ø10,0mm E 1–ø5,0mm C/15Cm. (COBRIMENTO DE 2,0cm);

(E) LAJE:
LAJE PRÉ–FABRICADA COMUM COM CAPA DE CONCRETO DE 4,0cm, COM ESPESSURA MÍNIMA ACABADA DE 10cm; INCLINAÇÃO=5%, IMPERMEABILIZADA C/MANTA ASFÁLTICA 3MM COM FACE SUPERIOR DE ALUMÍNIO;

(F) ALVENARIA:
TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS COM ESPESSURA FINAL DE 15cm;

(G) CALÇADA:
PISO CIMENTADO COM ESPESSURA DE 5,0cm E LARGURA DE 80cm SOBRE LASTRO DE BRITA COM 5,0cm DE ESPESSURA, SOBRE SOLO COMPACTADO;

(H) PINTURA:
TINTA LÁTEX ACRÍLICO 2 DEMÃOS NA ALVENARIA E ESTRUTURA DE CONCRETO NO PADRÃO SANEPAR;

(I) IMPERMEABILIZAÇÃO:
BALDRAME – 2 DEMÃOS DE EMULSÃO ASFÁLTICA;

(J) PORTA:
PORTA DE AÇO EM CHAPA 14 MSG (2mm) NAS DIMENSÕES 2,10X0,80, COM ESTRUTURA INTERNA EM TUBO QUADRADO 20X20–ESP.1,20mm; ACABAMENTO EM TUBO RETANGULAR 35X20, ESP. 1,20mm; E BATANTE EM VIGA U 1"X1/2"X1/8" COM HASTE DE FIXAÇÃO; TRATAMENTO PARA AMBIENTES AGRESSIVOS E PINTADA COM ESMALTE SINTÉTICO NA COR CINZA M 6.5. FECHADURA TETRACHAVE, E PUXADOR REDONDO COM INSTALAÇÃO EM AMBOS OS LADOS DA PORTA. KIT DOBRADIÇA EM AÇO 4" REFORÇADA C/PARAFUSO R16 CROMADO P/PORTA MÍNIMO 70KG. FIXADOR DE PORTA MAGNÉTICO PP–500 ALUMÍNIO COM AMORTECEDOR DA MARCA VONDER OU SIMILAR. VER DETALHE 02

OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

(K) VENTILAÇÃO:
– ELEMENTO VAZADO EM BLOCO CERÂMICO COM ESPESSURA DE 15CM.
– QUADRO DE ALUMÍNIO P/VENTILAÇÃO, CONFORME MOS_4°/MÓD.16/DESENHO N°03
OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

(L) PINGADEIRA:
EXECUTAR NA ARGAMASSA DE EMBOÇAMENTO UMA CAVA DE 1,5m NO PERÍMETRO DO BEIRAL A 2,0 Cm DA BORDA;

(M) RUFO LATERAL SUPERIOR:
RUFO # n°26 50X50mm EM CHAPA GALVANIZADA, CORTE 35CM ASSENTADA COM DOIS FILETES DE MASSA TERMOPLÁSTICA DE CALAFETAR E FIXADA COM PARAFUSO E BUCHA S–8 (1 A CADA 50 Cm). VER DETALHE 01

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESC. 1:50

| Nº | DESCRIÇÃO DA REVISÃO | DATA | EMPRESA | RESP. TÉCNICO |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná

SISTEMA/MUNICÍPIO/UNIDADE CONSTRUTIVA:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
UD CONSTRUTIVA

FOLHA Nº: 01/02/10

PROJETO/CONTEÚDO:
PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO
ABRIGO DO QDLF – 4 GABINETES – TIPO 4

DATA: MES/ANO

ESCALA: INDICADA

UNIDADE SANEPAR:
SIGLA DA UNIDADE
NOME DA UNIDADE DE SERVIÇO OU MANUT.
Endereço da unidade de serviço
GERENTE: ENG. xxxxxxxxxxxxxxxxxx CREA Nº: PR–XXXXX/D

COORDENADOR GERAL DO PROJETO: NOME DO COORDENADOR CREA Nº: PR–XXXXX/D

ANALISTA: NOME DO ENG. ANALISTA CREA Nº: PR–XXXXX/D

ARQUIVO ELETRÔNICO: SAA–0012–1091–AUTO–DE–10FT–002–R0.dwg

PROJETISTA: (ESPAÇO PARA INSERIR DADOS DA PROJETISTA)

PROJETO Nº: XXX/YY

DESENHISTA (NOME COMPL DO DESENHISTA) CREA Nº: PR–XX.XXX/D

RESP. TÉCNICO PROJETO: ENGº (NOME) CREA Nº: PR–XX.XXX/D

CORTE A-A (VISTA FRONTAL)
ESC. 1:25

PLANTA BAIXA - ABRIGO DO QDLF
ESC. 1:25

PLANTA-02
PORTA "J" ABERTURA P/FORA COM BATENTE
SEM ESCALA

DETALHE-02
ESTRUTURA INTERNA DA PORTA"J"
SEM ESCALA

DETALHE-PUXADOR
SEM ESCALA

VISTA LATERAL - CORTE B-B
ESC. 1:20

DETALHE 01
SEM ESCALA

VISTA LATERAL
ELEMENTO VAZADO E TELA

## DETALHAMENTO CIVIL:

**(A) FUNDAÇÃO:**
6 ESTACAS MOLDADAS "IN LOCO" ESCAVADO MANUAL COM ø25cm E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 3,0m OU ATÉ SOLO IMPENETRÁVEL;

**(B) BALDRAME:**
VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X30cm, 4-ø10,0mm E 1-ø5,0mm C/15Cm (COBRIMENTO DE 2,0cm);

**(C) PILARES:**
6 PILARES DE 15X20cm COM 4-ø8,0mm E 1-ø5,0mm C/12cm, (COBRIMENTO 2,0Cm);

**(D) VIGA SUPERIOR:**
VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X20cm, 4-ø10,0mm E 1-ø5,0mm C/15Cm. (COBRIMENTO DE 2,0cm);

**(E) LAJE:**
LAJE PRÉ-FABRICADA COMUM COM CAPA DE CONCRETO DE 4,0cm, COM ESPESSURA MÍNIMA ACABADA DE 10cm; INCLINAÇÃO=5%, IMPERMEABILIZADA C/MANTA ASFÁLTICA 3MM COM FACE SUPERIOR DE ALUMÍNIO;

**(F) ALVENARIA:**
TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS COM ESPESSURA FINAL DE 15cm;

**(G) CALÇADA:**
PISO CIMENTADO COM ESPESSURA DE 5,0cm E LARGURA DE 80cm SOBRE LASTRO DE BRITA COM 5,0cm DE ESPESSURA, SOBRE SOLO COMPACTADO;

**(H) PINTURA:**
TINTA LÁTEX ACRÍLICO 2 DEMÃOS NA ALVENARIA E ESTRUTURA DE CONCRETO NO PADRÃO SANEPAR;

**(I) IMPERMEABILIZAÇÃO:**
BALDRAME – 2 DEMÃOS DE EMULSÃO ASFÁLTICA;

**(J) PORTA:**
PORTA DE AÇO EM CHAPA 14 MSG (2mm) NAS DIMENSÕES 2,10X0,80, COM ESTRUTURA INTERNA EM TUBO QUADRADO 20X20-ESP.1,20mm; ACABAMENTO EM TUBO RETANGULAR 35X20, ESP. 1,20mm; E BATANTE EM VIGA U 1"X1/2"X1/8" COM HASTE DE FIXAÇÃO; TRATAMENTO PARA AMBIENTES AGRESSIVOS E PINTADA COM ESMALTE SINTÉTICO NA COR CINZA M 6.5. FECHADURA TETRACHAVE, E PUXADOR REDONDO COM INSTALAÇÃO EM AMBOS OS LADOS DA PORTA. KIT DOBRADIÇA EM AÇO 4" REFORÇADA C/PARAFUSO R16 CROMADO P/PORTA MÍNIMO 70KG. FIXADOR DE PORTA MAGNÉTICO PP-500 ALUMÍNIO COM AMORTECEDOR DA MARCA VONDER OU SIMILAR. VER DETALHE 02
OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

**(K) VENTILAÇÃO:**
– ELEMENTO VAZADO EM BLOCO CERÂMICO COM ESPESSURA DE 15CM.
– QUADRO DE ALUMÍNIO P/VENTILAÇÃO, CONFORME MOS_4°/MÓD.16/DESENHO N°03
OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

**(L) PINGADEIRA:**
EXECUTAR NA ARGAMASSA DE EMBOÇAMENTO UMA CAVA DE 1,5m NO PERÍMETRO DO BEIRAL A 2,0 Cm DA BORDA;

**(M) RUFO LATERAL SUPERIOR:**
RUFO # n°26 50X50mm EM CHAPA GALVANIZADA, CORTE 35CM ASSENTADA COM DOIS FILETES DE MASSA TERMOPLÁSTICA DE CALAFETAR E FIXADA COM PARAFUSO E BUCHA S-8 (1 A CADA 50 Cm). VER DETALHE 01

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESC. 1:50

| Nº | DESCRIÇÃO DA REVISÃO | DATA | EMPRESA | RESP. TÉCNICO |
|---|---|---|---|---|

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná

SISTEMA/MUNICÍPIO/UNIDADE CONSTRUTIVA:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
UD CONSTRUTIVA

FOLHA Nº: 01/02/10

PROJETO/CONTEÚDO:
PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO
ABRIGO DO QDLF – 5 GABINETES – TIPO 5

DATA: MES/ANO

ESCALA: INDICADA

UNIDADE SANEPAR:
SIGLA DA UNIDADE
NOME DA UNIDADE DE SERVIÇO OU MANUT.
Endereço da unidade de serviço
GERENTE: ENG. xxxxxxxxxxxxxxxxxx CREA Nº: PR-XXXXX/D

PROJETISTA:
(ESPAÇO PARA INSERIR DADOS DA PROJETISTA)

COORDENADOR GERAL DO PROJETO: NOME DO COORDENADOR CREA Nº: PR-XXXXX/D
ANALISTA: NOME DO ENG. ANALISTA CREA Nº: PR-XXXXX/D
PROJETO Nº: XXX/YY
DESENHISTA (NOME COMPL DO DESENHISTA) CREA Nº: PR-XX.XXX/D
ARQUIVO ELETRÔNICO: SAA-0012-1091-AUTO-DE-10FT-002-R0.dwg
RESP. TÉCNICO PROJETO: ENGº (NOME) CREA Nº: PR-XX.XXX/D

# DETALHAMENTO CIVIL:

**(A) FUNDAÇÃO:**

6 ESTACAS MOLDADAS "IN LOCO" ESCAVADO MANUAL COM ø25cm E PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 3,0m OU ATÉ SOLO IMPENETRÁVEL;

**(B) BALDRAME:**

VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X30cm, 4–ø10,0mm E 1–ø5,0mm C/15Cm (COBRIMENTO DE 2,0cm);

**(C) PILARES:**

6 PILARES DE 15X20cm COM 4–ø8,0mm E 1–ø5,0mm C/12cm, (COBRIMENTO 2,0Cm);

**(D) VIGA SUPERIOR:**

VIGA DE CONCRETO ARMADO DE 15X20cm, 4–ø10,0mm E 1–ø5,0mm C/15Cm. (COBRIMENTO DE 2,0cm);

**(E) LAJE:**

LAJE PRÉ–FABRICADA COMUM COM CAPA DE CONCRETO DE 4,0cm, COM ESPESSURA MÍNIMA ACABADA DE 10cm; INCLINAÇÃO=5%, IMPERMEABILIZADA C/MANTA ASFÁLTICA 3MM COM FACE SUPERIOR DE ALUMÍNIO;

**(F) ALVENARIA:**

TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS COM ESPESSURA FINAL DE 15cm;

**(G) CALÇADA:**

PISO CIMENTADO COM ESPESSURA DE 5,0cm E LARGURA DE 80cm SOBRE LASTRO DE BRITA COM 5,0cm DE ESPESSURA, SOBRE SOLO COMPACTADO;

**(H) PINTURA:**

TINTA LÁTEX ACRÍLICO 2 DEMÃOS NA ALVENARIA E ESTRUTURA DE CONCRETO NO PADRÃO SANEPAR;

**(I) IMPERMEABILIZAÇÃO:**

BALDRAME – 2 DEMÃOS DE EMULSÃO ASFÁLTICA;

**(J) PORTA:**

PORTA DE AÇO EM CHAPA 14 MSG (2mm) NAS DIMENSÕES 2,10X0,80, COM ESTRUTURA INTERNA EM TUBO QUADRADO 20X20–ESP.1,20mm; ACABAMENTO EM TUBO RETANGULAR 35X20, ESP. 1,20mm; E BATANTE EM VIGA U 1"X1/2"X1/8" COM HASTE DE FIXAÇÃO; TRATAMENTO PARA AMBIENTES AGRESSIVOS E PINTADA COM ESMALTE SINTÉTICO NA COR CINZA M 6.5. FECHADURA TETRACHAVE, E PUXADOR REDONDO COM INSTALAÇÃO EM AMBOS OS LADOS DA PORTA. KIT DOBRADIÇA EM AÇO 4" REFORÇADA C/PARAFUSO R16 CROMADO P/PORTA MÍNIMO 70KG. FIXADOR DE PORTA MAGNÉTICO PP–500 ALUMÍNIO COM AMORTECEDOR DA MARCA VONDER OU SIMILAR. VER DETALHE 02

OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

**(K) VENTILAÇÃO:**

– ELEMENTO VAZADO EM BLOCO CERÂMICO COM ESPESSURA DE 15CM.
– QUADRO DE ALUMÍNIO P/VENTILAÇÃO, CONFORME MOS_4°/MÓD.16/DESENHO N°03
OBS: ALTERAÇÃO DE POSIÇÃO, SOMENTE C/AUTORIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO ELÉTRICA.

**(L) PINGADEIRA:**

EXECUTAR NA ARGAMASSA DE EMBOÇAMENTO UMA CAVA DE 1,5m NO PERÍMETRO DO BEIRAL A 2,0 Cm DA BORDA;

**(M) RUFO LATERAL SUPERIOR:**

RUFO # n°26 50X50mm EM CHAPA GALVANIZADA, CORTE 35CM ASSENTADA COM DOIS FILETES DE MASSA TERMOPLÁSTICA DE CALAFETAR E FIXADA COM PARAFUSO E BUCHA S–8 (1 A CADA 50 Cm). VER DETALHE 01

PLANTA DE SITUAÇÃO
ESC. 1:50

| Nº | DESCRIÇÃO DA REVISÃO | DATA | EMPRESA | RESP. TÉCNICO |
|---|---|---|---|---|

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná

SISTEMA/MUNICÍPIO/UNIDADE CONSTRUTIVA:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
UD CONSTRUTIVA

FOLHA Nº: 01/02/10

PROJETO/CONTEÚDO:
PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO
ABRIGO DO QDLF – 6 GABINETES – TIPO 6

DATA: MES/ANO

ESCALA: INDICADA

UNIDADE SANEPAR:
SIGLA DA UNIDADE
NOME DA UNIDADE DE SERVIÇO OU MANUT.
Endereço da unidade de serviço
GERENTE: ENG. xxxxxxxxxxxxxxxxxx CREA Nº: PR–XXXXX/D

PROJETISTA:
(ESPAÇO PARA INSERIR DADOS DA PROJETISTA)

COORDENADOR GERAL DO PROJETO: NOME DO COORDENADOR CREA Nº: PR–XXXXX/D

ANALISTA: NOME DO ENG. ANALISTA CREA Nº: PR–XXXXXX/D

PROJETO Nº: XXX/YY

DESENHISTA (NOME COMPL DO DESENHISTA) CREA Nº: PR–XX.XXX/D

ARQUIVO ELETRÔNICO: SAA–0012–1091–AUTO–DE–10FT–002–R0.dwg

RESP. TÉCNICO PROJETO: ENGº (NOME) CREA Nº: PR–XX.XXX/D

CX. TIPO CASTELETE

NÍVEL DESLIGA (B.2)

FITA PLÁSTICA

100mm

NÍVEL LIGA (B.1)

MÁX. 60 cm

RESERVATÓRIO

VEM DO QFL

## DIAGRAMA FUNCIONAL

## LEGENDA:

Ⓐ ENVOLVER ESTE TRECHO DE CABO COM FITA DE AUTO FUSÃO

Ⓑ CHAVE–BÓIA PARA CAIXA SUPERIOR LENZ – 10A

## NOTAS:

PARA AMARRAÇÃO

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CHAVE-BÓIA - FIXAÇÃO EM RESERVATÓRIO DE CONCRETO | E - 01 |  |

CX. TIPO CASTELETE

VEM DO QDLF

Ⓐ

NÍVEL LIGA

Ⓑ

FITA PLÁSTICA

100mm

Ⓐ

NÍVEL DESLIGA

NÍVEL MÍNIMO

Ⓑ

POÇO DE SUCÇÃO

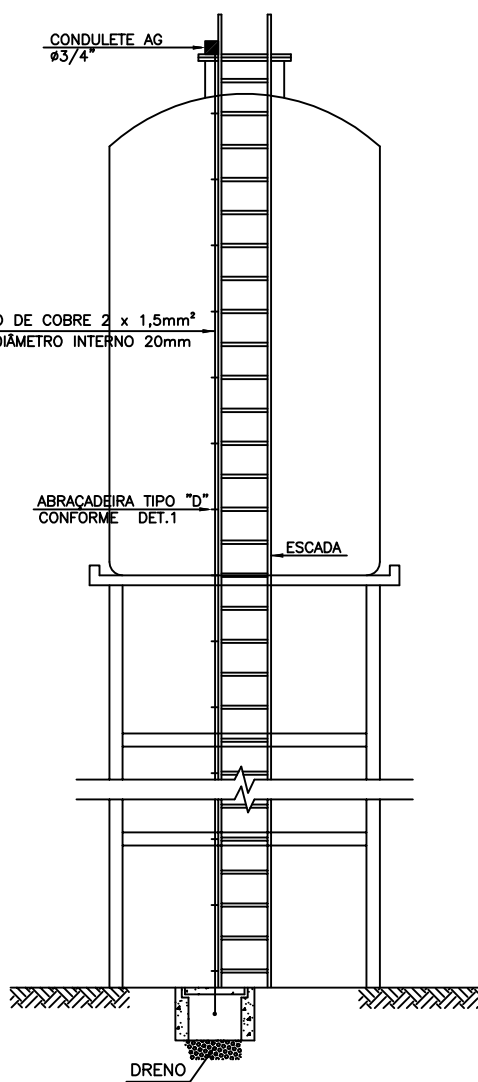
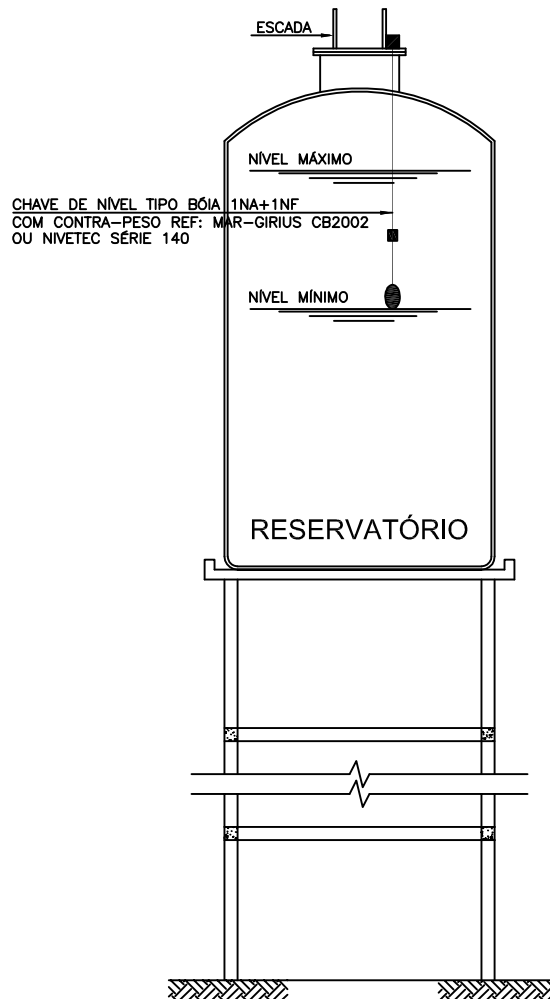
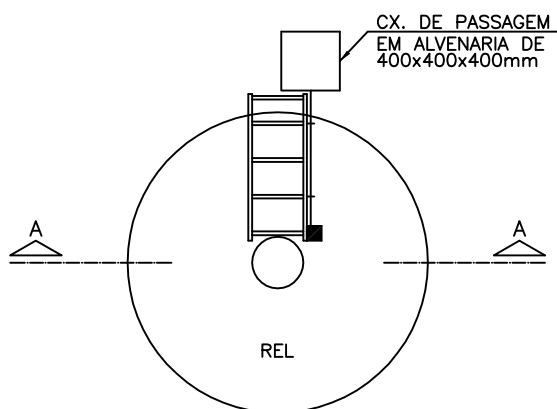
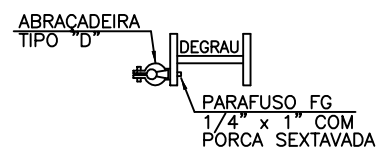
LEGENDA:

Ⓐ ENVOLVER ESTE TRECHO DE CABO COM FITA DE AUTO FUSÃO

Ⓑ CHAVE–BÓIA PARA CAIXA SUPERIOR LENZ – 10A

NOTAS:

– FITA PLÁSTICA PERFURADA PARA AMARRAÇÃO

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CHAVE-BÓIA - FIXAÇÃO EM POÇO DE SUCÇÃO - ÁGUA | E - 02 |  |

CONDULETE AG
ø3/4"
CABO DE COBRE 2 x 1,5mm²
AG DIÂMETRO INTERNO 20mm
ABRAÇADEIRA TIPO "D"
CONFORME DET.1
ESCADA
DRENO
ELEVAÇÃO
SEM ESCALA
ESCADA
NÍVEL MÁXIMO
CHAVE DE NÍVEL TIPO BÓIA 1NA+1NF
COM CONTRA-PESO REF: MAR-GIRIUS CB2002
OU NIVETEC SÉRIE 140
NÍVEL MÍNIMO
RESERVATÓRIO
CORTE A-A
SEM ESCALA
CX. DE PASSAGEM
EM ALVENARIA DE
400x400x400mm
A
A
REL
VISTA SUPERIOR
SEM ESCALA
ABRAÇADEIRA
TIPO "D"
DEGRAU
PARAFUSO FG
1/4" x 1" COM
PORCA SEXTAVADA
DET. 1
SEM ESCALA
OBS: O ELETRODUTO DE A.G.
DIAMETRO INTERNO 20mm SERÁ FIXO
NA LATERAL DA ESCADA ATRAVÉS DE
ABRAÇADEIRA TIPO "D".
TÍTULO
CHAVE-BÓIA - FIXAÇÃO EM
RESERVATÓRIO ELEVADO DE POLIÉSTER
DETALHE N°
E-03
SANEPAR

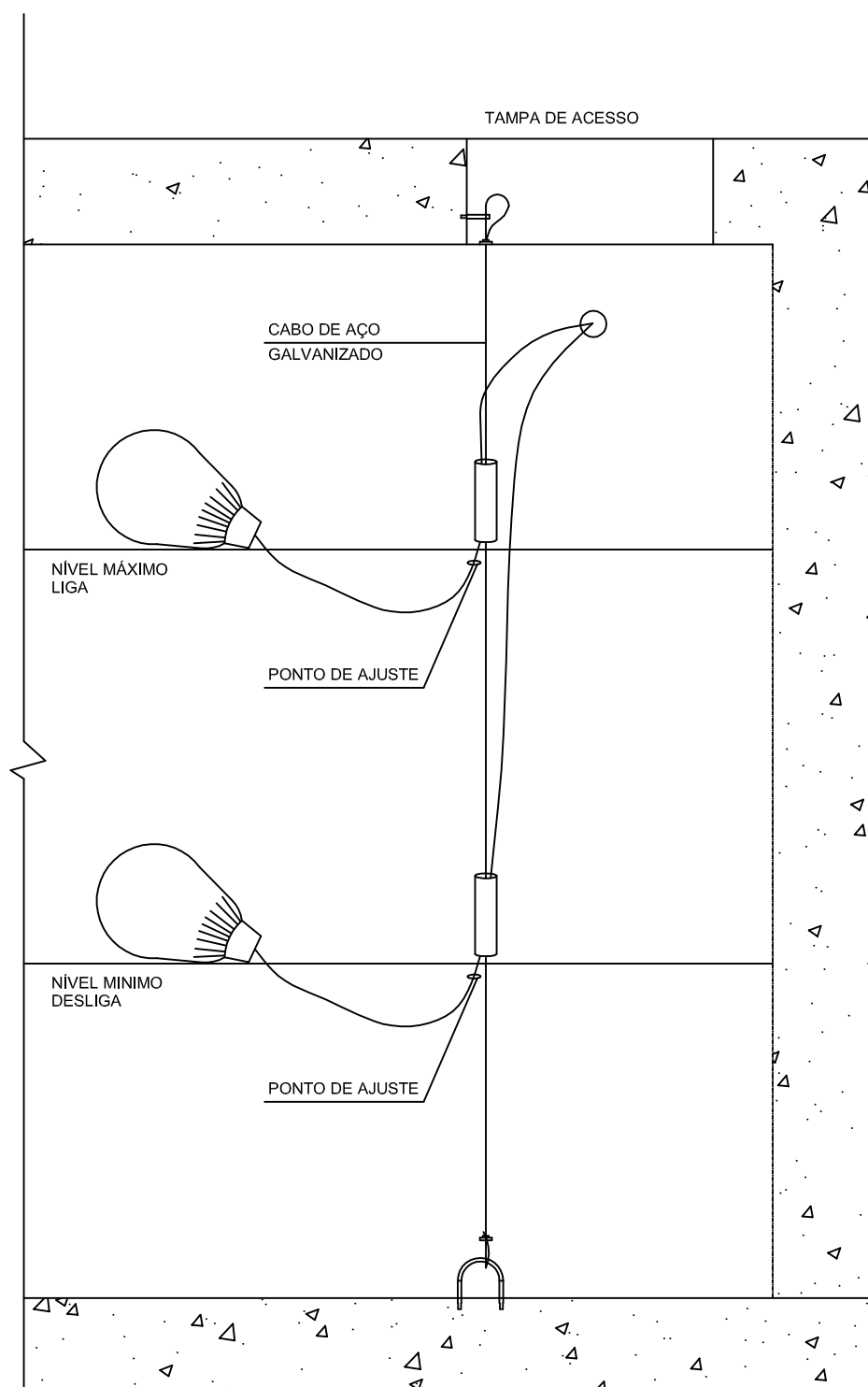
TAMPA DE ACESSO

CABO DE AÇO
GALVANIZADO

NÍVEL MÁXIMO
LIGA

PONTO DE AJUSTE

NÍVEL MINIMO
DESLIGA

PONTO DE AJUSTE

DETALHE PARA SUPORTE DAS CHAVES BÓIA
SEM ESCALA

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| CHAVE BÓIA - FIXAÇÃO EM POÇO DE SUCÇÃO - ESGOTO | E-04 |  |

CX. TIPO CONDULETE
ABRAÇADEIRA TIPO "D"
NÍVEL MÁXIMO
CHAVE DE NÍVEL TIPO BÓIA
1NA+1NF COM CONTRA-PESO
REF: MAR-GIRIUS CB2002 OU
NIVETEC SÉRIE 140
NÍVEL MÍNIMO
MÁX. 60 cm
VEM DO
QDLF
TÍTULO
CHAVE BÓIA DE NIVEL
FIXAÇÃO EM POÇO DE SUCÇÃO
E RESERVATÓRIO APOIADO - ÁGUA
DETALHE N°
E - 05
SANEPA

CX. DE PASSAGEM
TIPO CASTELETE

ELETRODUTO
PVC ø 25mm
(VEM DO QDLF)

CABO MULTIPOLAR
3x1,5mm2

PIRASTIC – FLEX
COR VERMELHA

FITA PLÁSTICA

NÍVEL LIGA

2

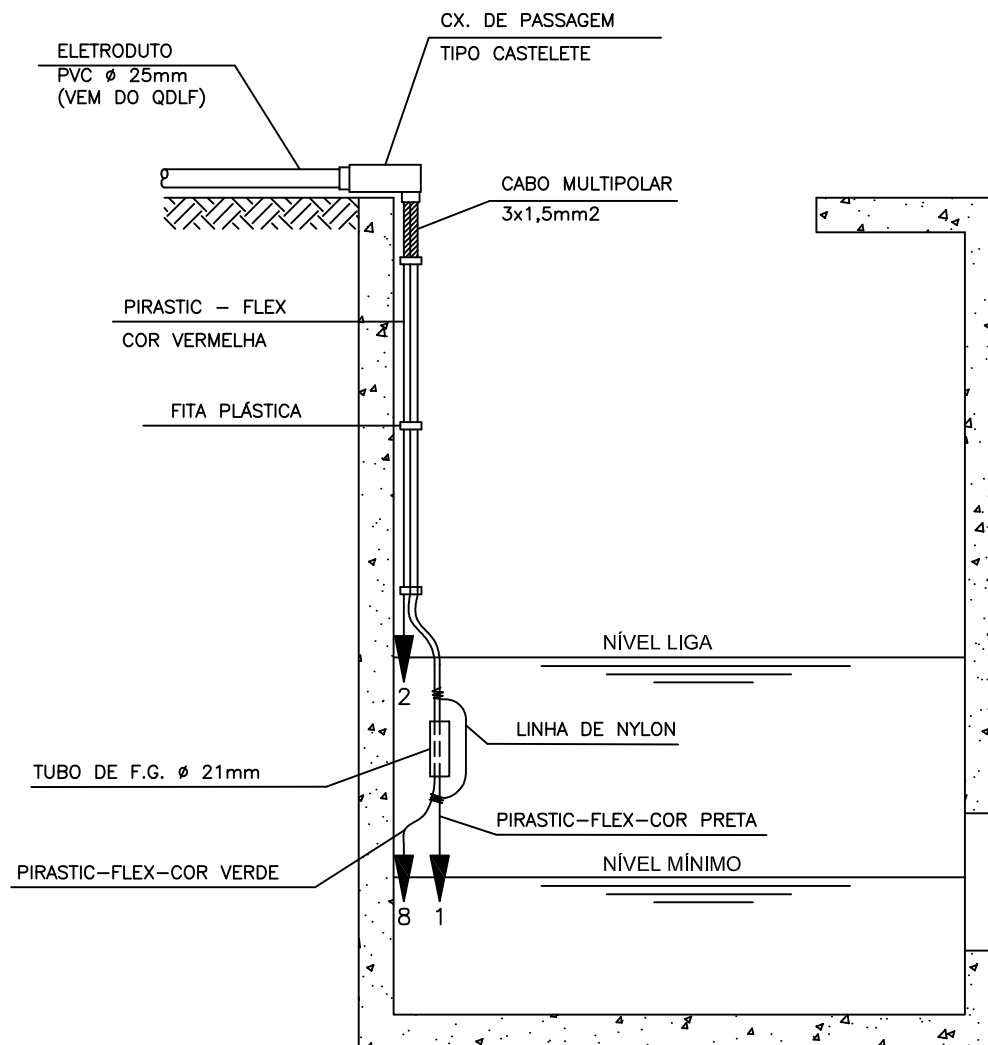
LINHA DE NYLON

TUBO DE F.G. ø 21mm

PIRASTIC-FLEX-COR PRETA

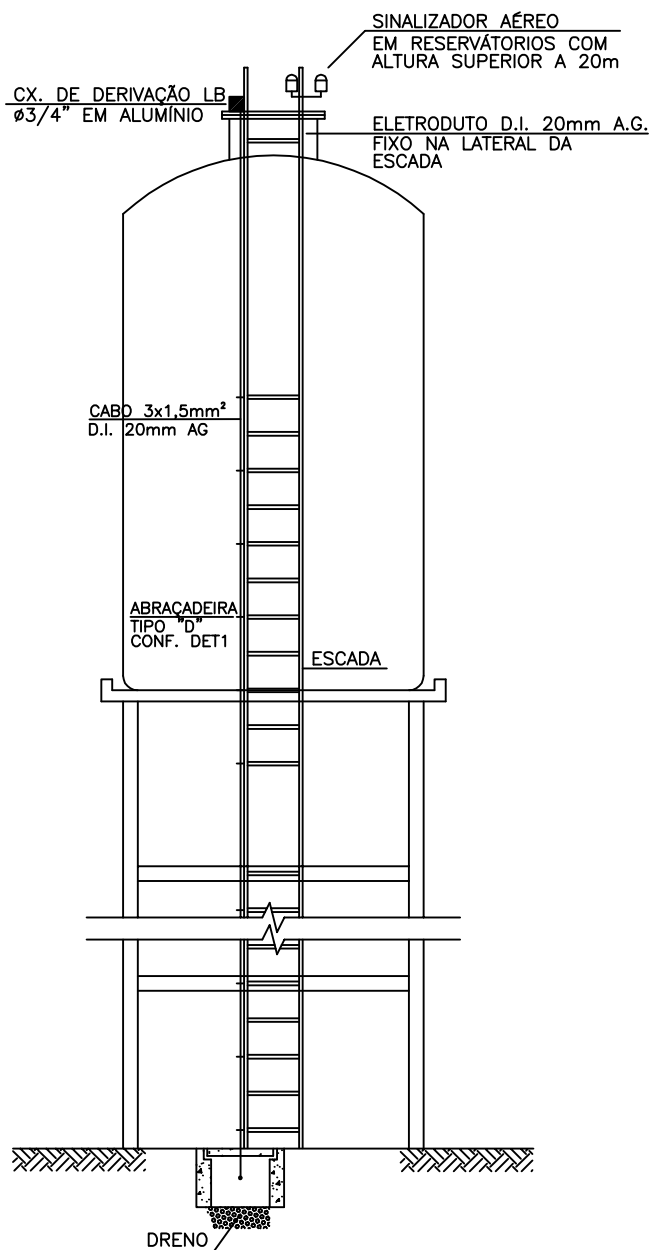
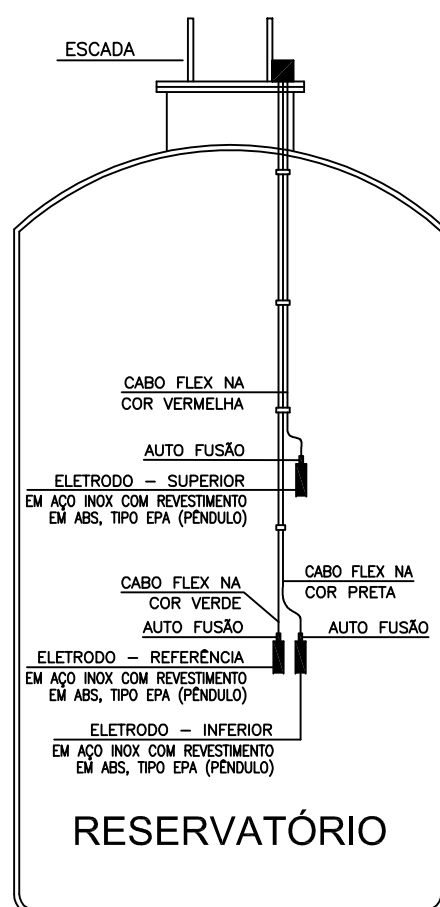
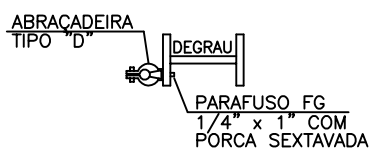
PIRASTIC-FLEX-COR VERDE

NÍVEL MÍNIMO

8 1

NOTAS:

– FITA PLÁSTICA: PERFURADA PARA AMARRAÇÃO REF. HELLERMANN
– LINHA DE NYLON ø 120mm PARA FIXAÇÃO DO TUBO DE F.G.
– UTILIZAR CABO MULTIPOLAR

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO PÊNDULO<br>FIXAÇÃO EM POÇO DE SUCÇÃO | E - 06 |  |

## ELEVAÇÃO
SEM ESCALA

## DETALHE 1
SEM ESCALA

## DETALHE 2
SEM ESCALA

OBS:
– O ELETRODUTO DE A.G. DIÂMETRO INTERNO 20mm SERÁ FIXO NA LATERAL DA ESCADA ATRAVÉS DE ABRAÇADEIRA TIPO "D".

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO PÊNDULO<br>FIXAÇÃO EM RESERVATÓRIO ELEVADO | E-07 |  |

OBS: NÃO SOLDAR O CAP

CAP PVC D.I. 25mm
COM TRES FUROS PARA
PASSAGEM DOS CABOS

TUBO DIÂMETRO INTERNO 20mm

CABO FLEX NA
COR VERMELHA

AUTO FUSÃO

ELETRODO – SUPERIOR
EM AÇO INOX PADRÃO SANEPAR

1 cm

ELETRODO – REFERÊNCIA
EM AÇO INOX PADRÃO SANEPAR

AUTO FUSÃO

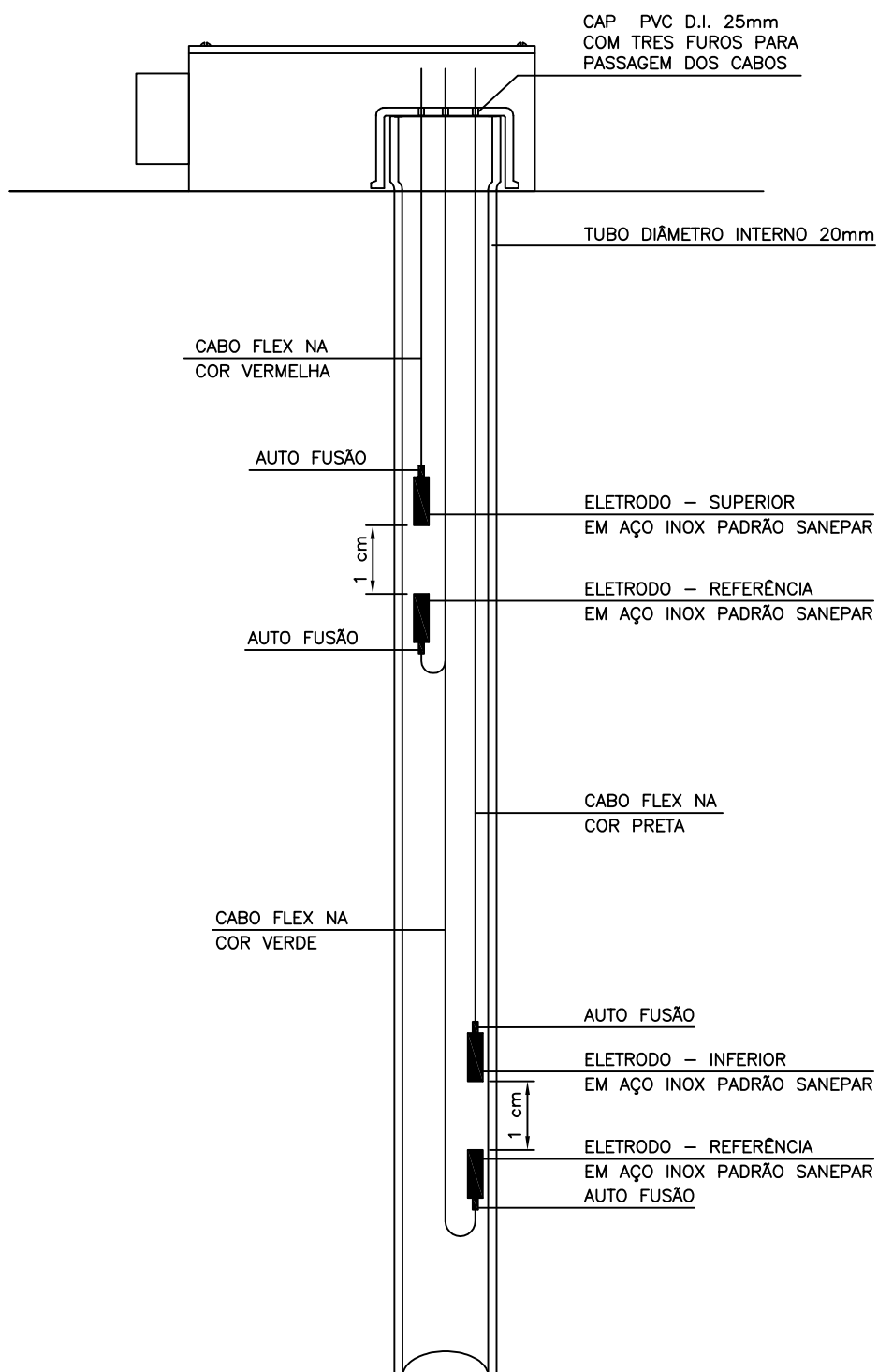
CABO FLEX NA
COR PRETA

CABO FLEX NA
COR VERDE

AUTO FUSÃO

ELETRODO – INFERIOR
EM AÇO INOX PADRÃO SANEPAR

1 cm

ELETRODO – REFERÊNCIA
EM AÇO INOX PADRÃO SANEPAR
AUTO FUSÃO

OBS.: UTILIZAR FITA DE AMARRAÇÃO
HELLERMANN C/ CATRACA PARA FIXAÇÃO
DOS CONDUTORES A CADA METRO

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO PÊNDULO<br>FIXAÇÃO EM POÇO PROFUNDO | E-08 |  |

ELETRODO TIPO HASTE

BUCHA DE REDUÇÃO
F.G.

PIRASTIC – #1,5mm2

PRENSA CABO

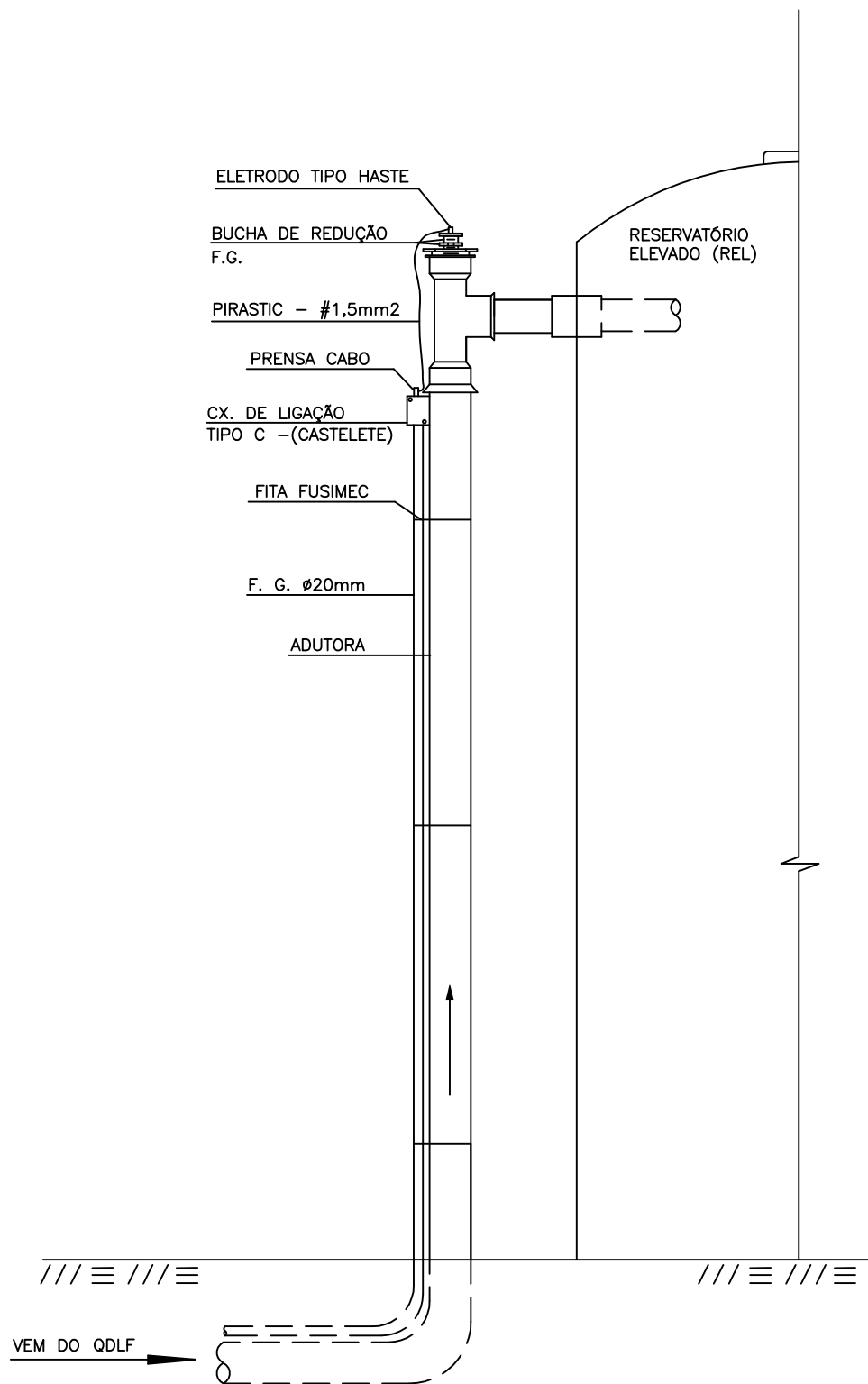
CX. DE LIGAÇÃO
TIPO C –(CASTELETE)

FITA FUSIMEC

F. G. ø20mm

ADUTORA

RESERVATÓRIO
ELEVADO (REL)

VEM DO QDLF

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO HASTE NO REL<br>BOMBA DOSADORA - AUTOMATIZAÇÃO | E-09 |  |

ELETRODO TIPO HASTE

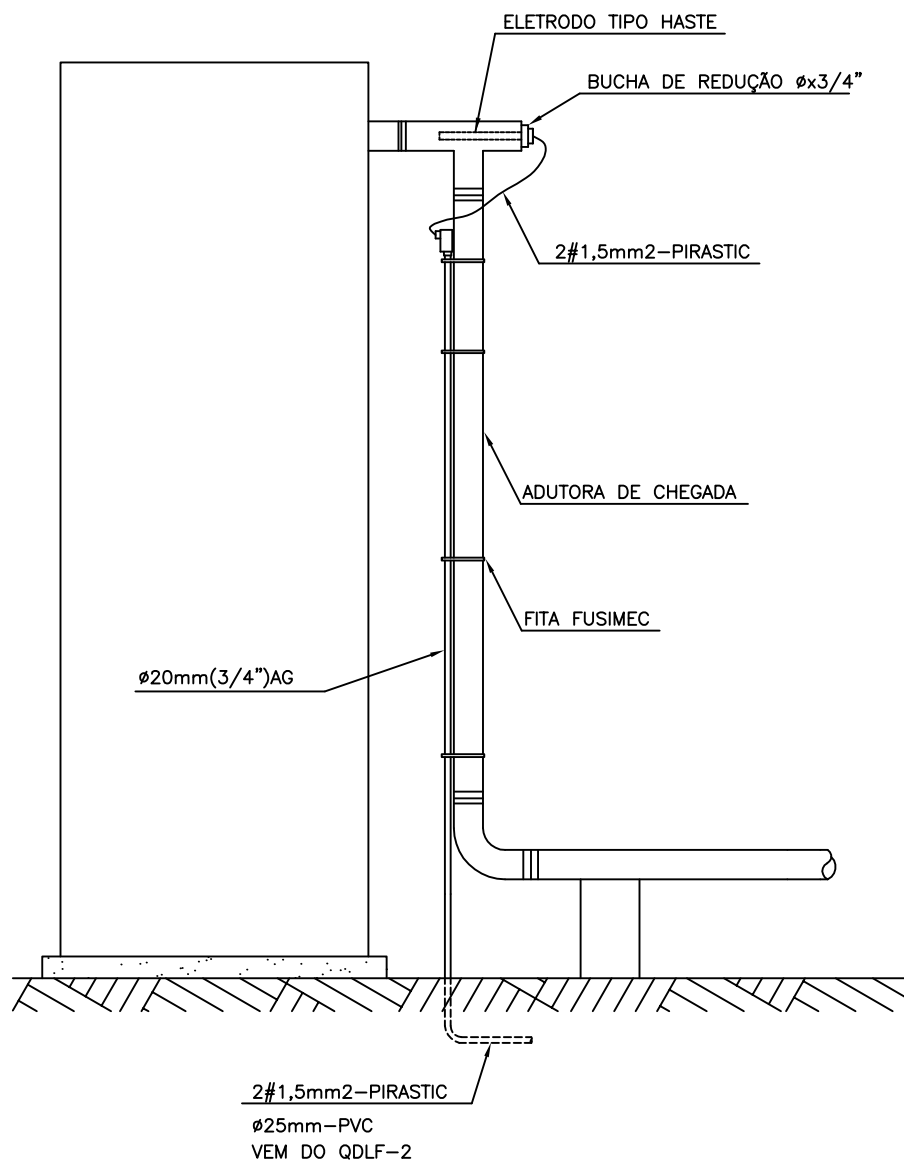
BUCHA DE REDUÇÃO øx3/4"

2#1,5mm2–PIRASTIC

ADUTORA DE CHEGADA

FITA FUSIMEC

ø20mm(3/4")AG

2#1,5mm2–PIRASTIC
ø25mm–PVC
VEM DO QDLF–2

DETALHE DE FIXAÇÃO DO ELETRODO TIPO HASTE
NA ADUTORA DE CHEGADA DO RAP

SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO HASTE<br>NA ADUTORA DE CHEGADA DO RAP | E-10 |  |

FILTRO

PRENSA CABO EM NYLON

CX. DE LIGAÇÃO
CONDULETE

2x1,5mm2–FLEX

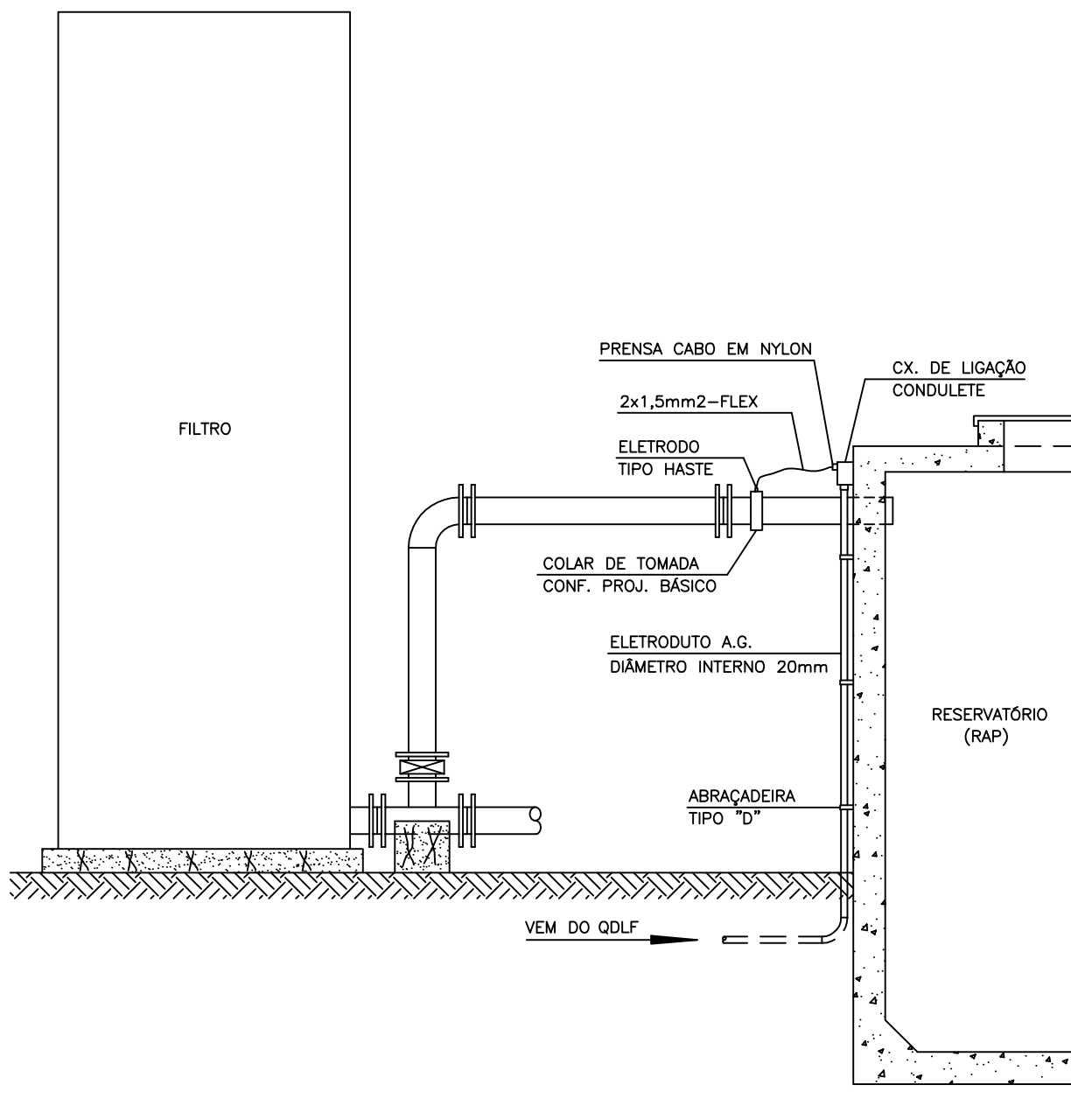
ELETRODO
TIPO HASTE

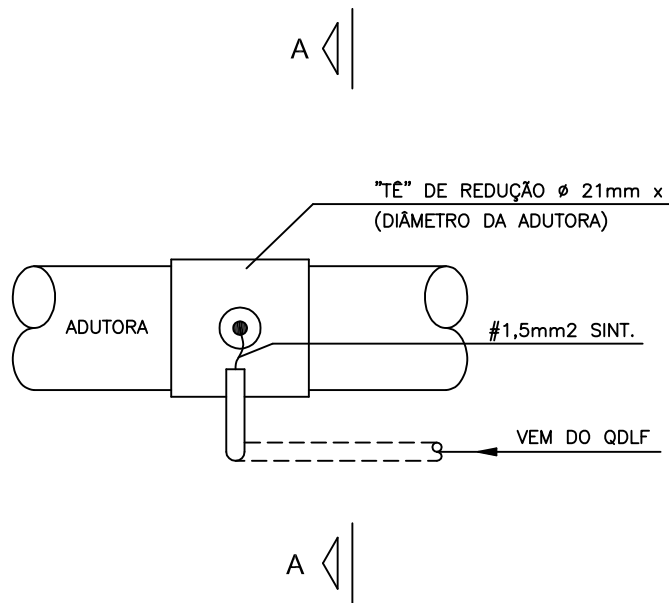
COLAR DE TOMADA
CONF. PROJ. BÁSICO

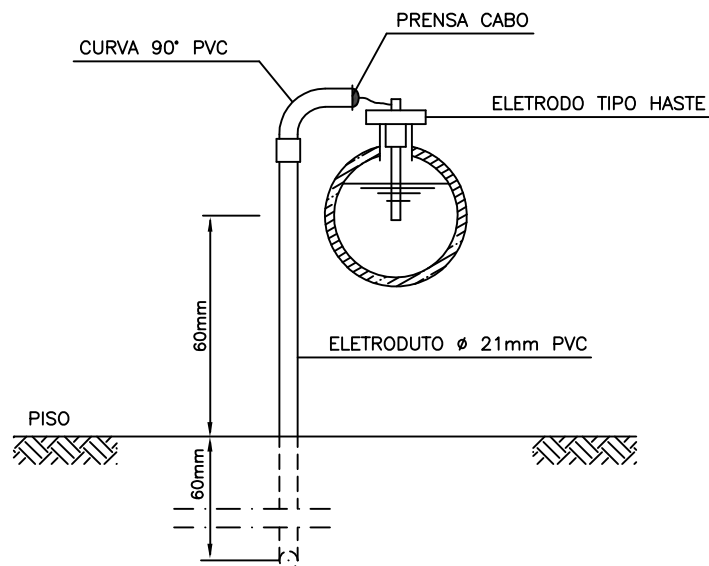
ELETRODUTO A.G.
DIÂMETRO INTERNO 20mm

RESERVATÓRIO
(RAP)

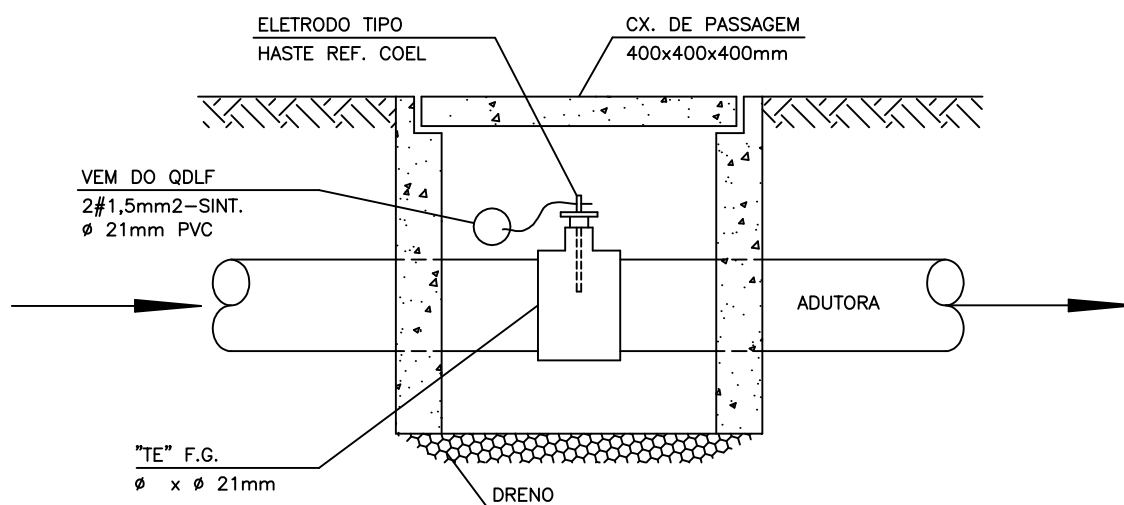
ABRAÇADEIRA
TIPO "D"

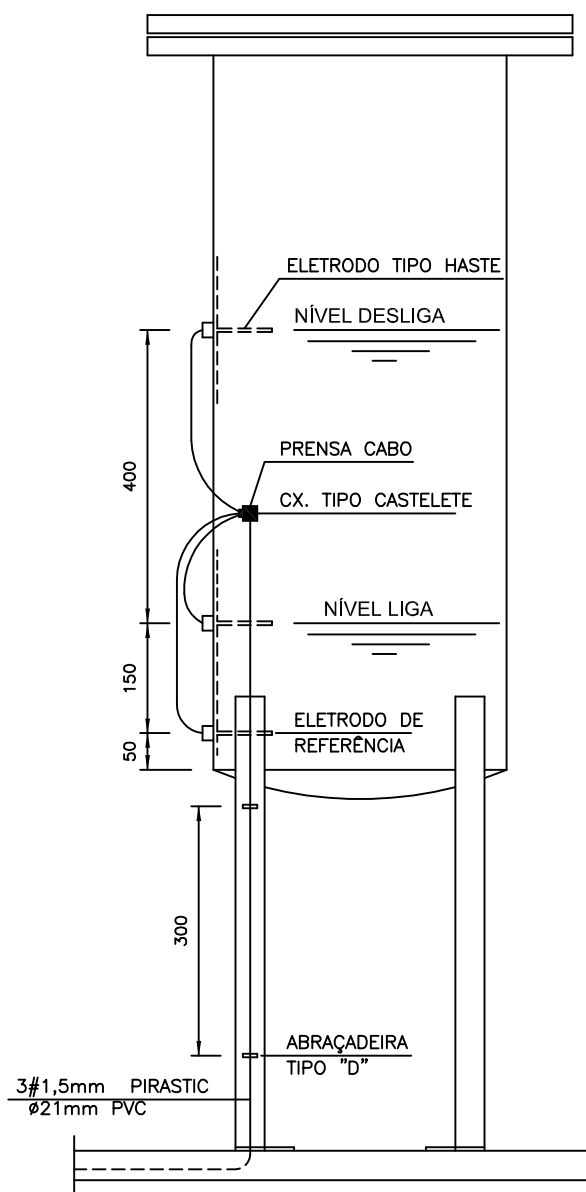
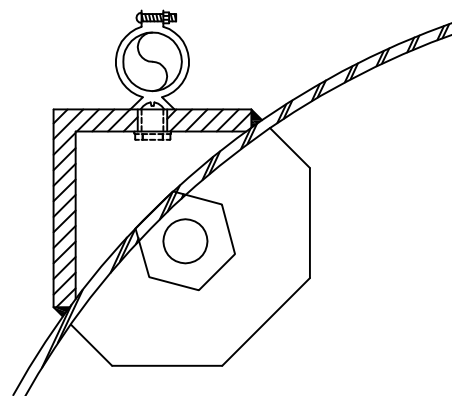
VEM DO QDLF

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO HASTE<br>BOMBA DOSADORA - AUTOMATIZAÇÃO | E-11 |  |

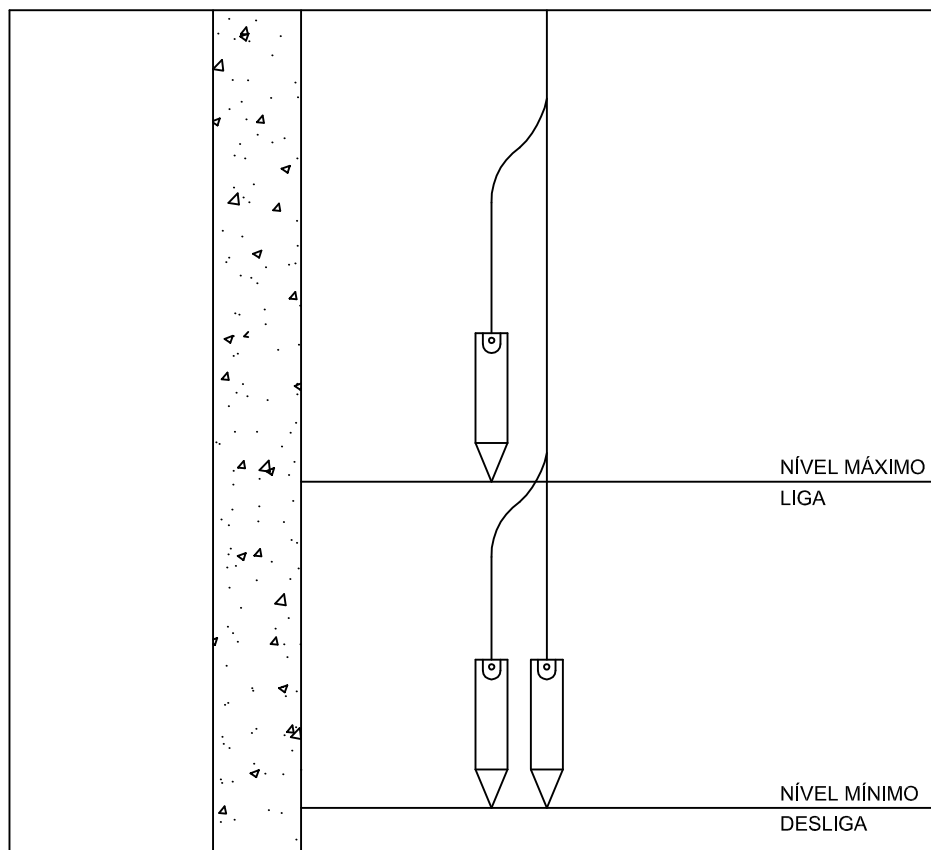
# PLANTA

# CORTE AA

OBS:

PREVER ISOLAMENTO DA CONEXÃO ELÉTRICA DO ELETRODO ATRAVÉS DE FITA DE AUTOFUSÃO

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO HASTE - FIXAÇÃO EM ADUTORA AO TEMPO | E-12 |  |

OBS.:

PREVER ISOLAMENTO DA CONEXÃO ELÉTRICA DO ELETRODO ATRAVÉS DE FITA DE AUTOFUSÃO

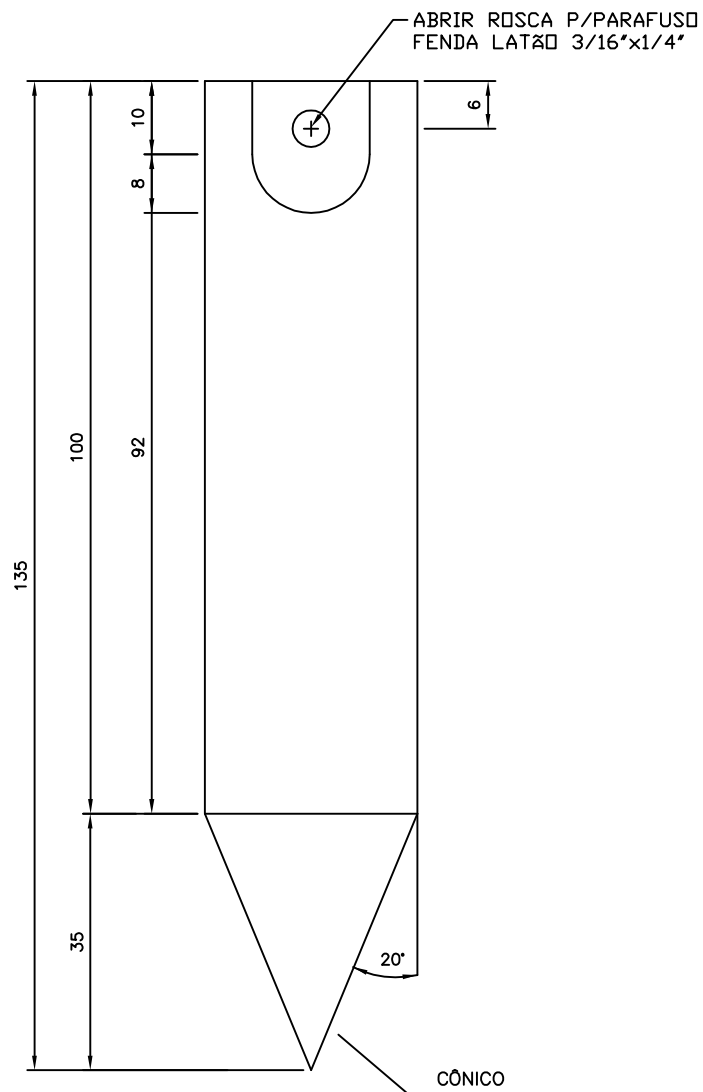
| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO HASTE - FIXAÇÃO EM ADUTORA COM CAIXA DE ALVENARIA | E-13 |  |

VISTA LATERAL
SEM ESCALA

DET. DE FIXAÇÃO DA
BRAÇADEIRA TIPO "D"

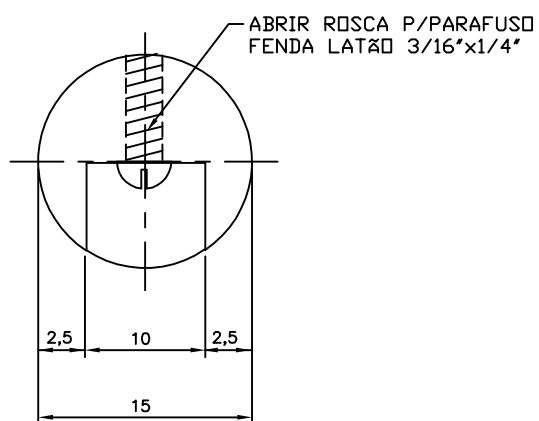
| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO HASTE-FIXAÇÃO NO TANQUE PULMÃO DE VÁCUO P/ ESCORVA | E-14 |  |

DETALHE PARA SUPORTE DOS ELETRODOS

SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| DETALHE DOS ELETRODOS - POÇO DE SUCÇÃO ESGOTO | E-15 |  |

## VISTA FRONTAL

SEM ESCALA

## VISTA SUPERIOR

SEM ESCALA

OBS.:
O ELETRODO DEVE SER ELABORADO EM AÇO INOX
MEDIDAS EM MILÍMETRO

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO PÊNDULO<br>PARA ELEVATÓRIA DE ESGOTO | E-16 |  |

VEM DO QDLF
2#1,5mm2-SINT.
ø 25mm PVC

ELETRODO TIPO
HASTE REF. COEL

RESERVATÓRIO

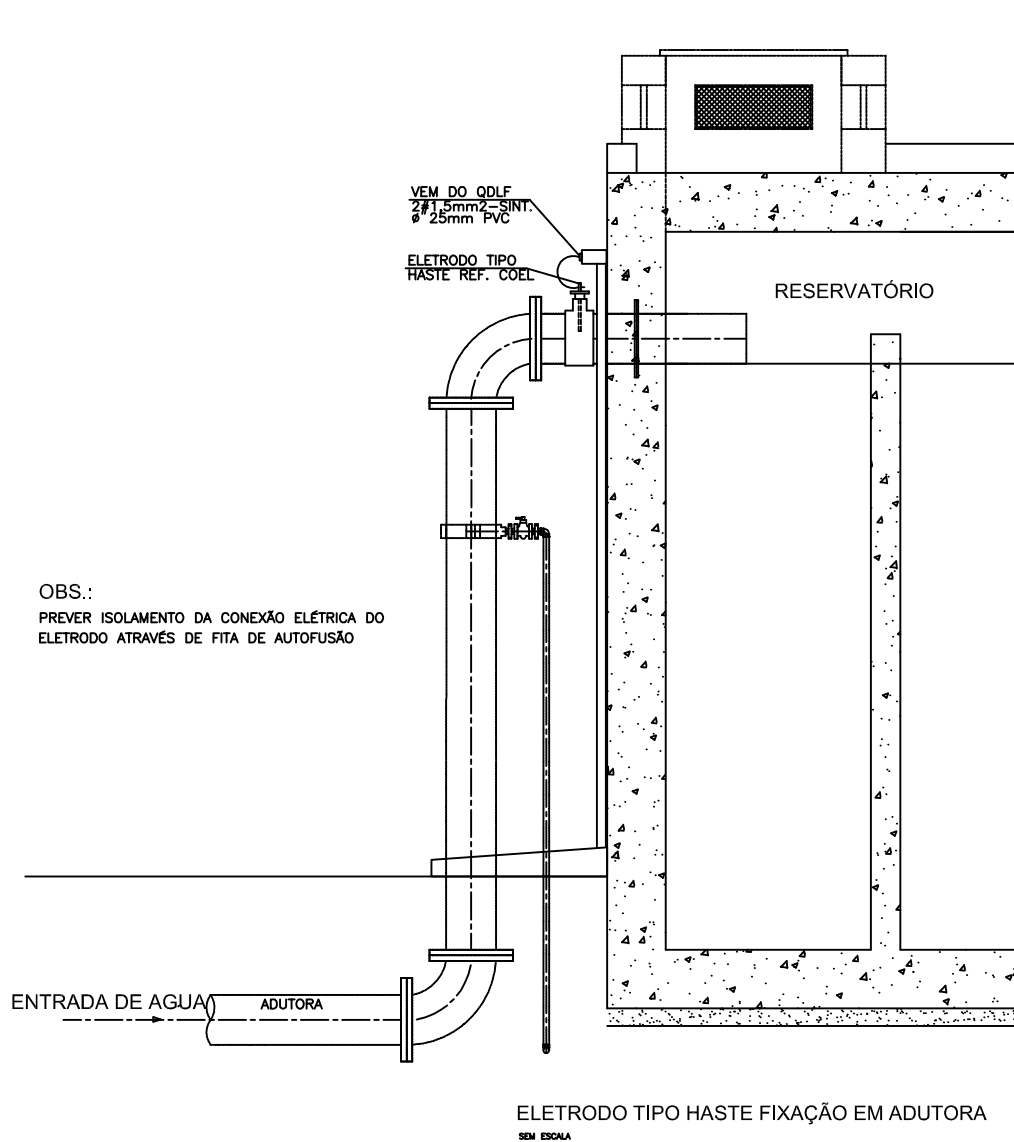
OBS.:

PREVER ISOLAMENTO DA CONEXÃO ELÉTRICA DO ELETRODO ATRAVÉS DE FITA DE AUTOFUSÃO

ENTRADA DE AGUA

ADUTORA

ELETRODO TIPO HASTE FIXAÇÃO EM ADUTORA

SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO HASTE-FIXAÇÃO NO NA ENTRADA DA ADUTORA CHEGADA | E-17 |  |

ELETRODUTO
PVC ø 21mm
(VEM DO QDLF)

PRENSA CABO PVC ¾"

CABO PP 2 X 1,5MM

SISTEMA DE GRADEAMENTO

ELETRODOS DET E-10

EXTRAVAZOR

NÍVEL EXTRAVAZAMENTO

NÍVEL REFERENCIA

SAIDA DE ESGOTO

SISTEMA DE GRADEAMENTO
VISTA SUPERIOR

ELETRODOS DET E-10

ENTRADA DE ESGOTO

| TÍTULO | DETALHE Nº | |
|---|---|---|
| ELETRODO TIPO PÊNDULO<br>FIXAÇÃO EM POÇO DE GRADEAMENTO | E 18 |  |

CX. TIPO CONDULETE

ABRAÇADEIRA TIPO "D"

CABO FLEX NA
COR VERMELHA

AUTO FUSÃO

ELETRODO – SUPERIOR
EM AÇO INOX COM REVESTIMENTO
EM ABS, TIPO EPA (PÊNDULO)

MÁX. 60 cm

CABO FLEX NA
COR VERDE

CABO FLEX NA
COR PRETA

AUTO FUSÃO

AUTO FUSÃO

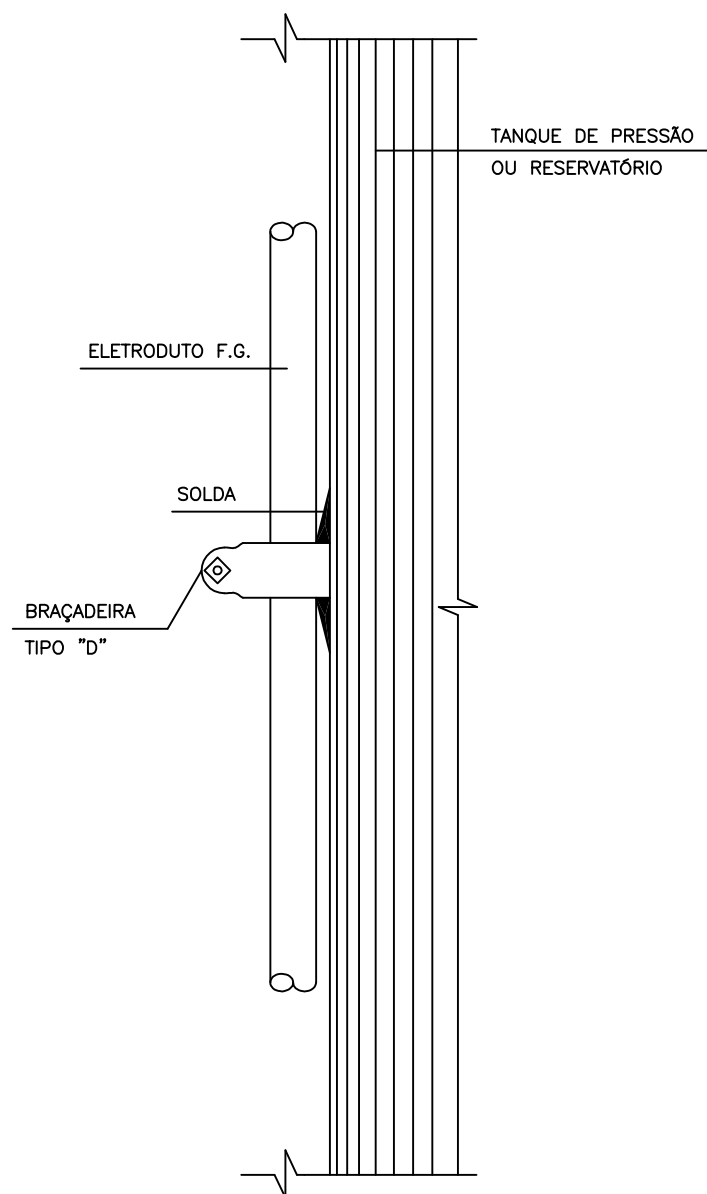
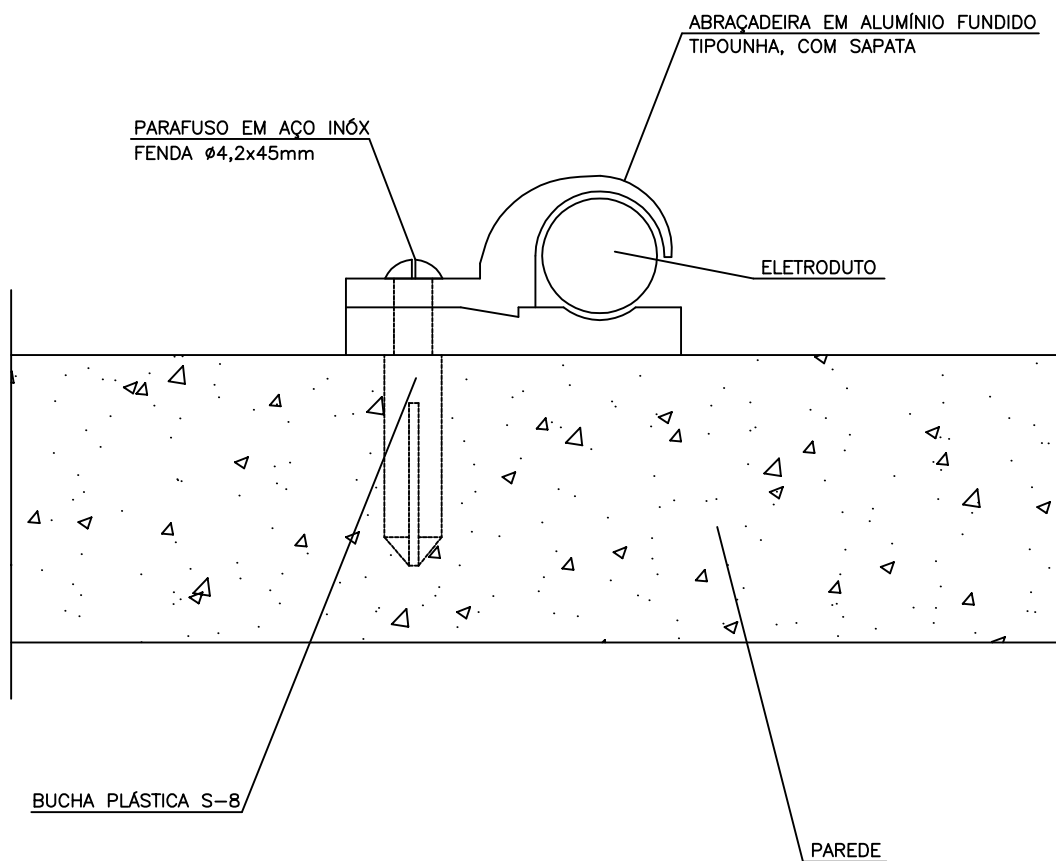
ELETRODO – REFERÊNCIA
EM AÇO INOX COM REVESTIMENTO
EM ABS, TIPO EPA (PÊNDULO)

ELETRODO – INFERIOR
EM AÇO INOX COM REVESTIMENTO
EM ABS, TIPO EPA (PÊNDULO)

VEM DO
QDLF

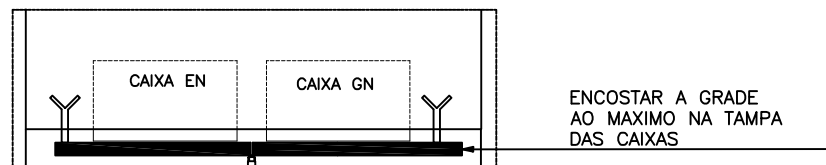
OBS.: UTILIZAR FITA DE AMARRAÇÃO
HELLERMANN C/ CATRACA PARA FIXAÇÃO
DOS CONDUTORES.

| TÍTULO | ELETRODO TIPO PÊNDULO - FIXAÇÃO EM POÇO DE SUCÇÃO E RESERVATÓRIO APOIADO - ÁGUA | DETALHE N° E - 19 |  |
|---|---|---|---|

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ELETRODUTO - FIXAÇÃO EM TANQUE DE PRESSÃO OU RESERVATÓRIO METÁLICO | EL - 01 |  |

DETALHE TÍPICO DA FIXAÇÃO DOS ELETRODUTOS

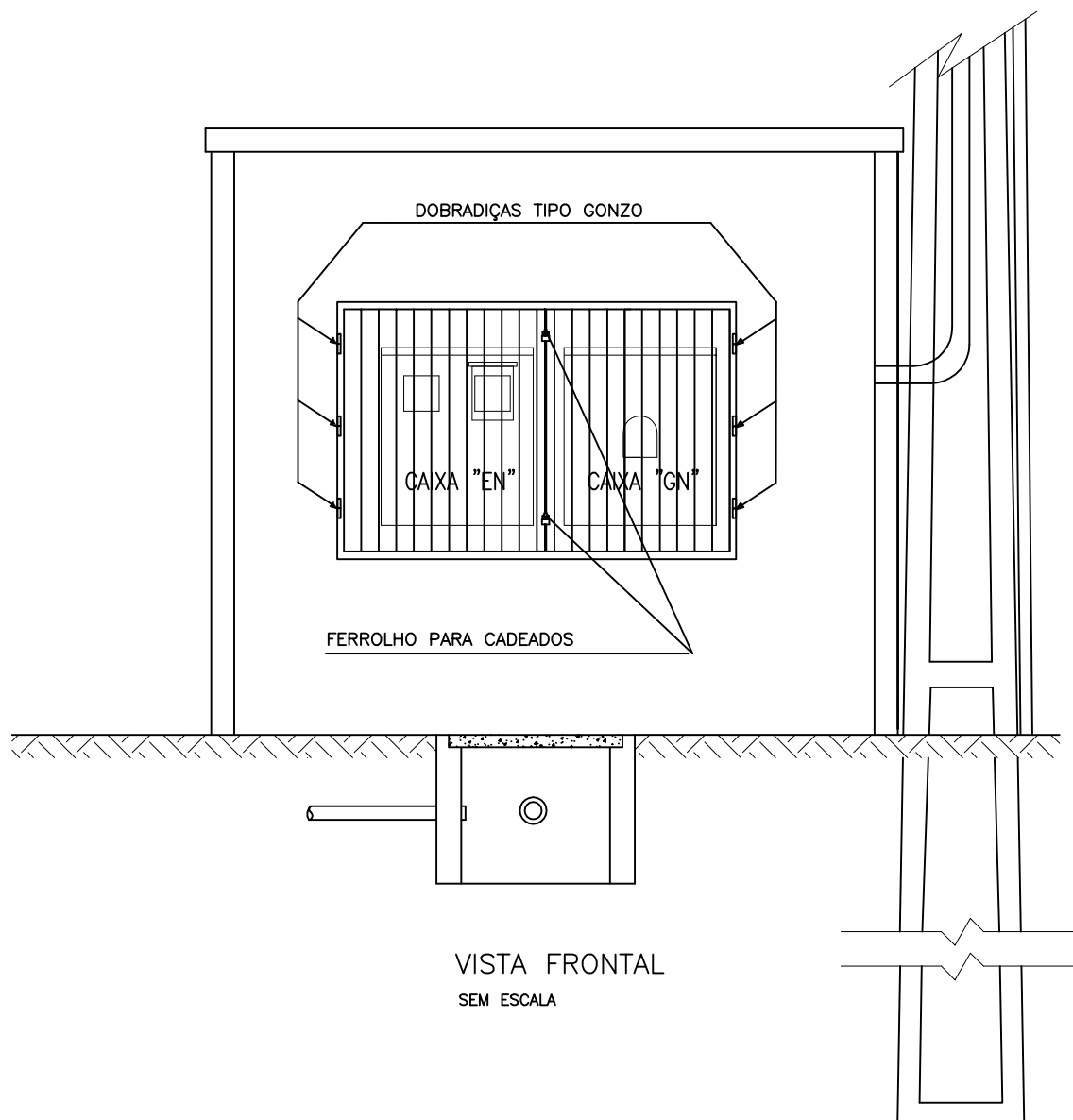
SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| FIXAÇÃO DOS ELETRODUTOS | EL-02 |  |

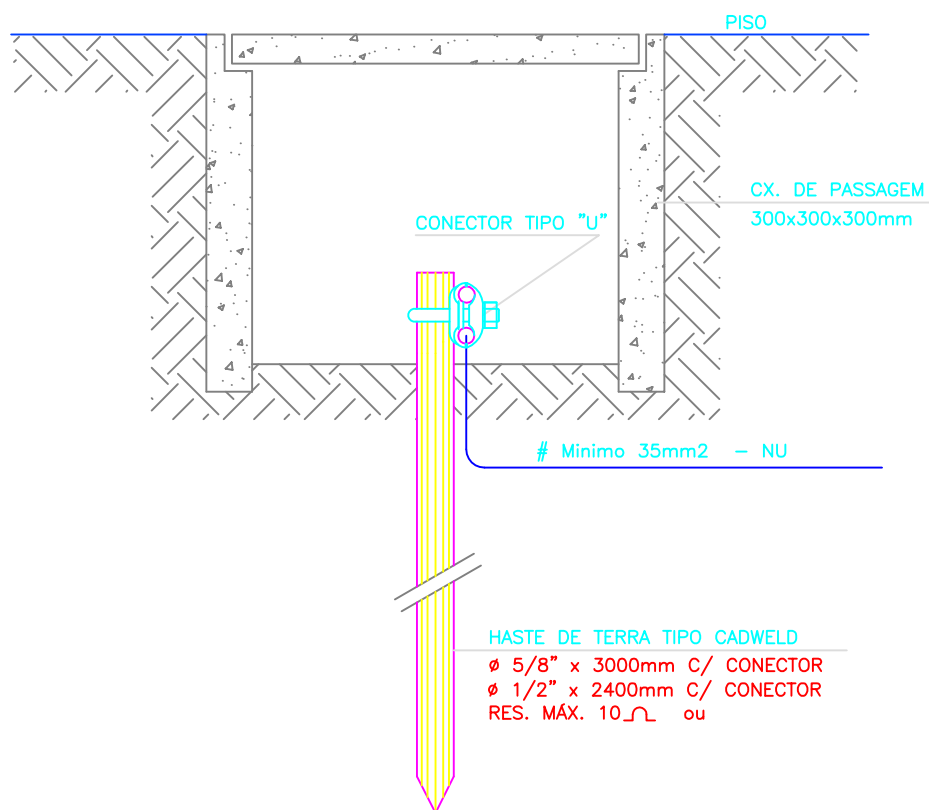
Fornecimento e Instalação de grade de segurança em duas folhas de sobrepor nas caixas da mureta da medição, confeccionadas em cantoneiras de ferro 1"x1/8" com 6 dobradiças tipo gonzo e dois ferrolhos para cadeado e ferro redondo de 1/2" galvanizado à fogo com espaçamento de no mínimo 5 cm, e fixação com chumbadores reforçados.

CAIXA EN
CAIXA GN
ENCOSTAR A GRADE AO MAXIMO NA TAMPA DAS CAIXAS
PROJEÇÃO DA COBERTURA

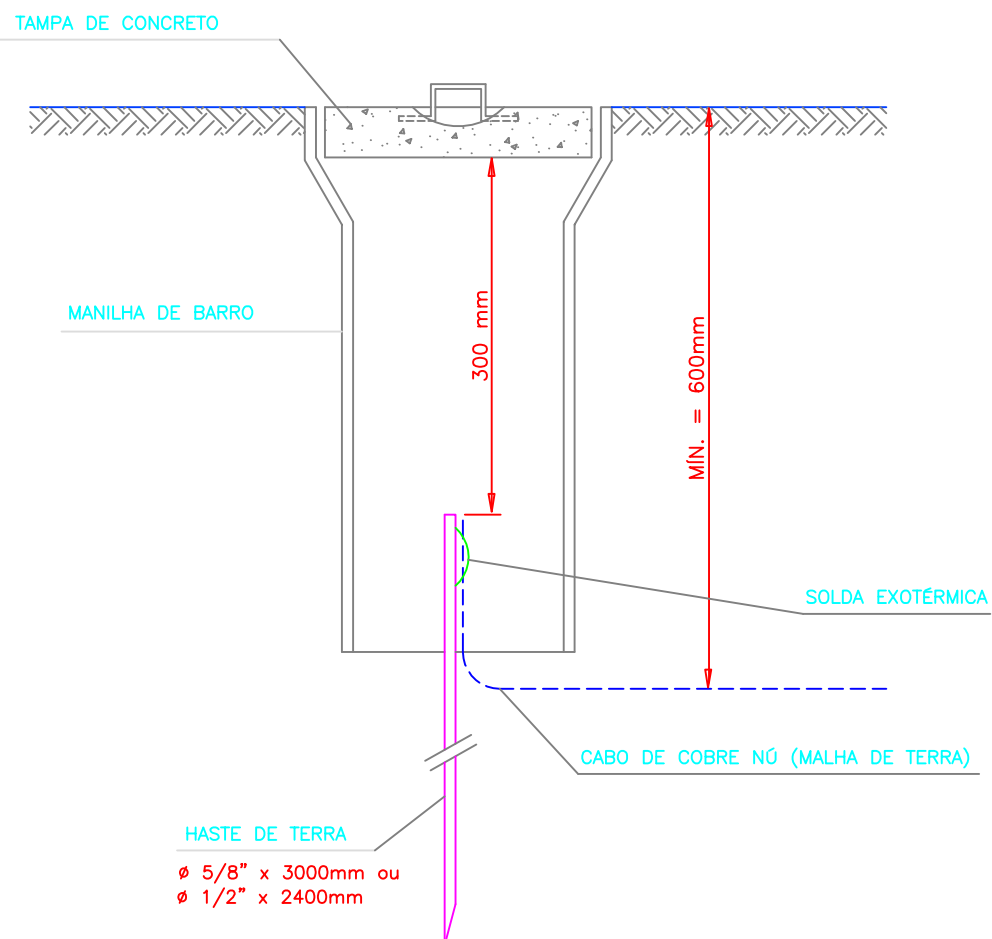
VISTA SUPERIOR

SEM ESCALA

DOBRADIÇAS TIPO GONZO
CAIXA "EN"
CAIXA "GN"
FERROLHO PARA CADEADOS

VISTA FRONTAL

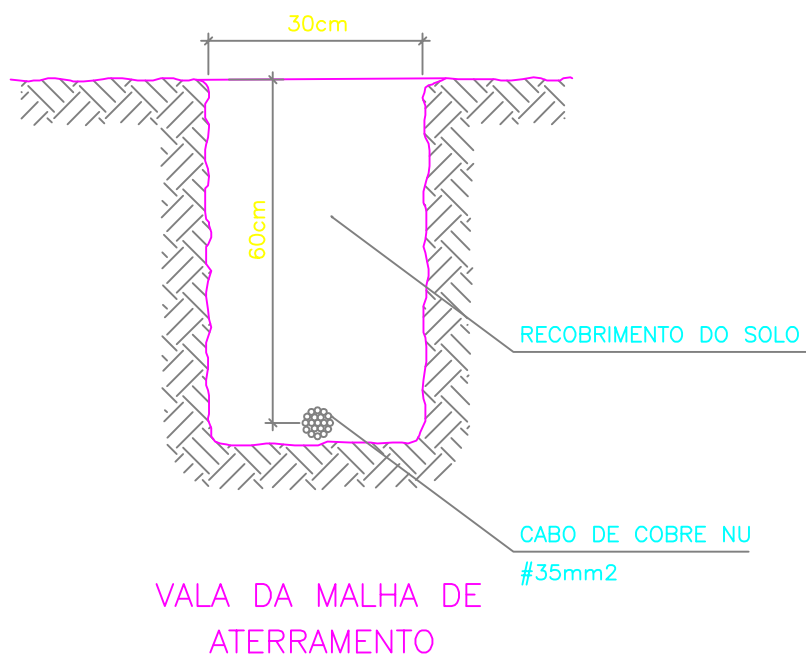
SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| GRADE DE PROTEÇÃO DAS CAIXAS DE MEDIÇÃO PARA ABRIGO ABERTO | GR-01 |   |

OBS:
SOMENTE INSTALAR CONECTOR NA HASTE DE REFERÊNCIA/MEDIÇÃO
UTILIZAR CONECTOR EM BRONZE TIPO GRAMPO TERRA DUPLO COM PARAFUSO
TIPO "U"–GTDU 2C (PARA DOIS CABOS). REF: INTELLI

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| HASTE DE TERRA - FIXAÇÃO EM CX. INSPEÇÃO | H - 01 |  |

NOTAS:

- MANILHA DE BARRO VITRIFICADO ø 100 mm
- HASTE DE TERRA ø 16x3000mm
  RESISTÊNCIA MÁXIMA 10 Ω

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| HASTE DE TERRA - MANILHA DE BARRO<br>DETALHE DA INSPEÇÃO | H - 02 |  |

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| VALA DA MALHA DE ATERRAMENTO | H - 03 |  |

PLANTA
ATERRAMENTO DE CERCAS
LIMITE DE SECCIONAMENTO
RAMAL DE LIGAÇÃO OU
RAMAL DE ENTRADA
30m
30m
CERCA
VER NOTA
VISTA FRONTAL
CABO DE COBRE NU 16mm² OU
ARAME DE AÇO ZINCADO 12 AWG
MOURÃO DE MADEIRA
OU CONCRETO
ARAME FARPADO
OU LISO
VER DET. 2
30(mín.)
VER DET. 2
VER DET. 1
TRECHO ISOLADO E ATERRADO
HASTE DE ATERRAMENTO
ZINCADA DE CANTONEIRA
OU CIRCULAR ø16x1200mm
DETALHE 1
MOURÃO DE CONCRETO
3 VOLTAS
APERTADAS
#16mm2
#16mm2
DETALHE 2
200
AMARRADO COM O PRÓPRIO
ARAME DA CERCA
ISOLADOR
NOTAS:
– ISOLALADOR DE FIBRA DE VIDRO
AUTO EXTINTORA NTC 814905
(ARAME FARPADO), REF. PLP
– SECCIONAR E ATERRAR AS CERCAS
NO LIMITE DE 30m. DO EIXO DO RAMAL
DE LIGAÇÃO OU DO RAMAL DE ENTRADA
TÍTULO
ATERRAMENTO DA CERCA DE ARAME SOB
LINHA DE ALTA-TENSÃO
DETALHE N°
H-04
SANEPA

Limite de seccionamento

Ramal de Entrada

Ramal de Ligacao ou

CERCA

VER NOTA

30m

30m

VER NOTA

PLANTA

FIO DE COBRE NU #16mm2 OU
ARAME DE AÇO ZINCADO 12 AWG

CONECTOR SPLIT-BOLT #16mm2

ARAME FARPADO
ARAME FARPADO
CERCA DE TELA

ARAME FARPADO
ARAME FARPADO

#16mm2 – NU

#16mm2 – NU

HASTE DE TERRA
ZINCADA DE CANTONEIRA
OU CIRCULAR ø16x1200mm

HASTE DE TERRA
ZINCADA DE CANTONEIRA
OU CIRCULAR ø16x1200mm

## DETALHE "A" PARA ATERRAMENTO DA CERCA DE TELA

SEM ESCALA

## NOTA:

1) A CERCA DE TELA DE ARAME DEVE SER ATERRADA PARA A OBTENÇÃO DE MAIOR NIVEL DE SEGURANÇA CONTRA POSSÍVEIS CHOQUES ELÉTRICOS PROVENIENTES DA QUEDA DOS CABOS DE ALTA TENSÃO SOBRE A MESMA. OS FIOS DE ARAME FARPADO DEVERÃO SER SECCIONADOS, UTILIZANDO–SE DE SOLADORES PRÉ–FORMADO PARA CERCA E CONECTANDO CADA FIO DE ARAME FARPADO AO CABO DE ATERRAMENTO COM CONECTOR TIPO SPLIT–BOLT. A CERCA COM TELA DEVERÁ SER ATERRADA EM QUATRO PONTOS NO SENTIDO VERTICAL COM A UTILIZAÇÃO DE CONECTOR TIPO SPLIT–BOLT. ESTE PROCEDIMENTO DEVERÁ SER EXECUTADO EM DOIS PONTOS DA CERCA, SENDO UM À ESQUERDA E OUTRO À DIREITA DA MESMA SOB O RAMAL ALIMENTADOR DE ALTA TENSÃO. OS CABOS DEVERÃO SER INTERLIGADOS EM HASTES DE ATERRAMENTO INDIVIDUAIS PARA CADA DESCIDA DA CERCA, INTERLIGADOS ENTRE SI E COM A MALHA DE ATERRAMENTO GERAL DA UNIDADE CONSTRUTIVA.

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| DETALHE DO SECCIONAMENTO DA CERCA DE TELA SOB LINHA DE ALTA TENSÃO | H-05 |   |

PARA–RAIO FRANKLIN
TIPO PRF–2 GAMATEC

TUBO DE PVC

CONECTOR P/ CAPTOR
DE PONTAS

BRAÇADEIRA REFORÇADA
C/ 2 ROLDANAS TIPO GT–P8
REF. GAMATEC

BRAÇADEIRA P/ 3 ESTAIS
TIPO GT–P14
REF. GAMATEC

#35mm² NU

CABO DE AÇO ø 3mm

ø 2" A.G.

ESTICADOR TIPO GT–P18
REF: GAMATEC

PARAFUSO OLHAL TIPO GT–P21
REF: GAMATEC

±3,00m

BASE P/ MASTRO TIPO
GT–P9–T\REF. GAMATEC

PARAFUSO CHUMBADOR DE AÇO
GALVANIZADO ø 6mm x 100mm

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| PÁRA - RAIOS<br>FIXAÇÃO NO REL | HPR - 01 |  |

1,00m

LUMINÁRIA TIPO LM–3

RELÉ FOTOELÉTRICO

BRAÇO PARA LUMINÁRIA
TIPO BR–2 3m

REATOR PARA LÂMPADA
VAPOR DE SÓDIO 250W/220V

PRENSA CABO ø 21mm
REF. CASTMETAL

FITA FUSIMEC

7,5 m

POSTE TIPO T–D/150/9m

2#2,5mm² – PIRASTIC
ø 21mm A.G.

CX. DE PASSAGEM
400x400x400

1,5 m

VEM DO QDL
2#2,5mm2– 0,6/1kV

DRENO

NOTAS:

- RELÉ FOTOELÉTRICO TIPO RM 74/N REF. ILUMATIC
- LUMINÁRIA TIPO LM–3 COM LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 250W/220V

DETALHE DA FIXAÇÃO DA LÂMPADA

SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| LUMINÁRIA EM BRAÇO FIXADA EM POSTE | IL-01 |  |

PROJETOR PARA LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO
250W/220V

CRUZETA DE CONCRETO
COM 2,00m DE COMP.

PARAFUSO DE A.G., CABEÇA QUADRADA
M16x45mm, COM PORCA E ARRUELA

CURVA F.G.
135° — ø 3/4"

PARAFUSO DE A.G., CABEÇA QUADRADA
M16x225mm, COM PORCA E ARRUELA

FITA DE AÇO INOX, TIPO
FUSIMEC, COM FECHO

2#2,5mm2 + TERRA 2,5mm2
TUBO DE F.G. 3/4"

POSTE DE CONCRETO
TIPO D—150kgf, 9,0m

750

150

CAIXA EM ALVENARIA
400x400x400mm

BRITA N° 2

DETALHE DO POSTE DE ILUMINAÇÃO
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:50

PROJETOR

C B

D
A

MOLDURA DA GRADE EM
CHAPA DE AÇO INOX
OU ALUMÍNIO 2mm

CHAPA MOEDA
EM AÇO INOX

DETALHE DA GRADE NO PROJETOR
SEM ESCALA

NOTA:
AS DIMENSÕES "A, B, C e D" DEVERÃO SER EXECUTADAS EM FUNÇÃO DAS DIMENSÕES E DO TIPO DO PROJETOR FORNECIDO.

RELÉ FOTOELÉTRICO
220V/10A MONTADO
EM BASE C/ SOQUETE

VISTA LATERAL
PROJETOR

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| POSTE DE ILUMINAÇÃO EXTERNA COM COMPARTIMENTO PARA EQUIP. AUXILIARES | IL-02 |   |

DETALHE DO POSTE DE ILUMINAÇÃO EXTERNA
VISTA LATERAL
SEM ESCALA

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| POSTE DE ILUMINAÇÃO EXTERNA COM COMPARTIMENTO PARA EQUIP. AUXILIARES | IL-02A |  |

DETALHE DA GRADE NO PROJETOR
SEM ESCALA

NOTA:
AS DIMENSÕES "A, B, C e D" DEVERÃO SER EXECUTADAS EM FUNÇÃO DAS DIMENSÕES E DO TIPO DO PROJETOR FORNECIDO.

DETALHE DO POSTE DE ILUMINAÇÃO
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:50

VISTA LATERAL
PROJETOR

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| POSTE DE ILUMINAÇÃO EXTERNA COM REATOR INSTALADO EM POSTE | IL-02B | SANEPAR |

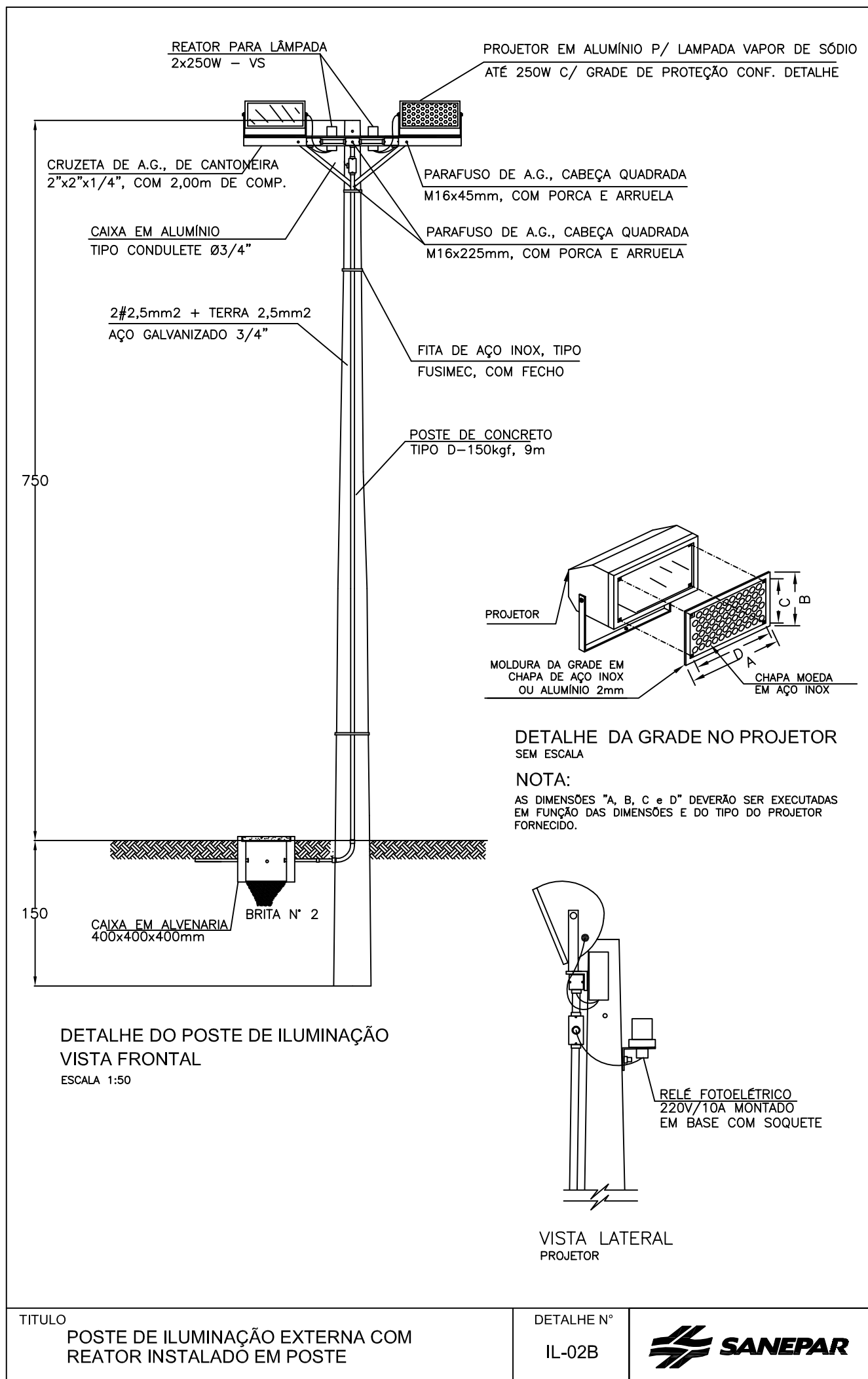
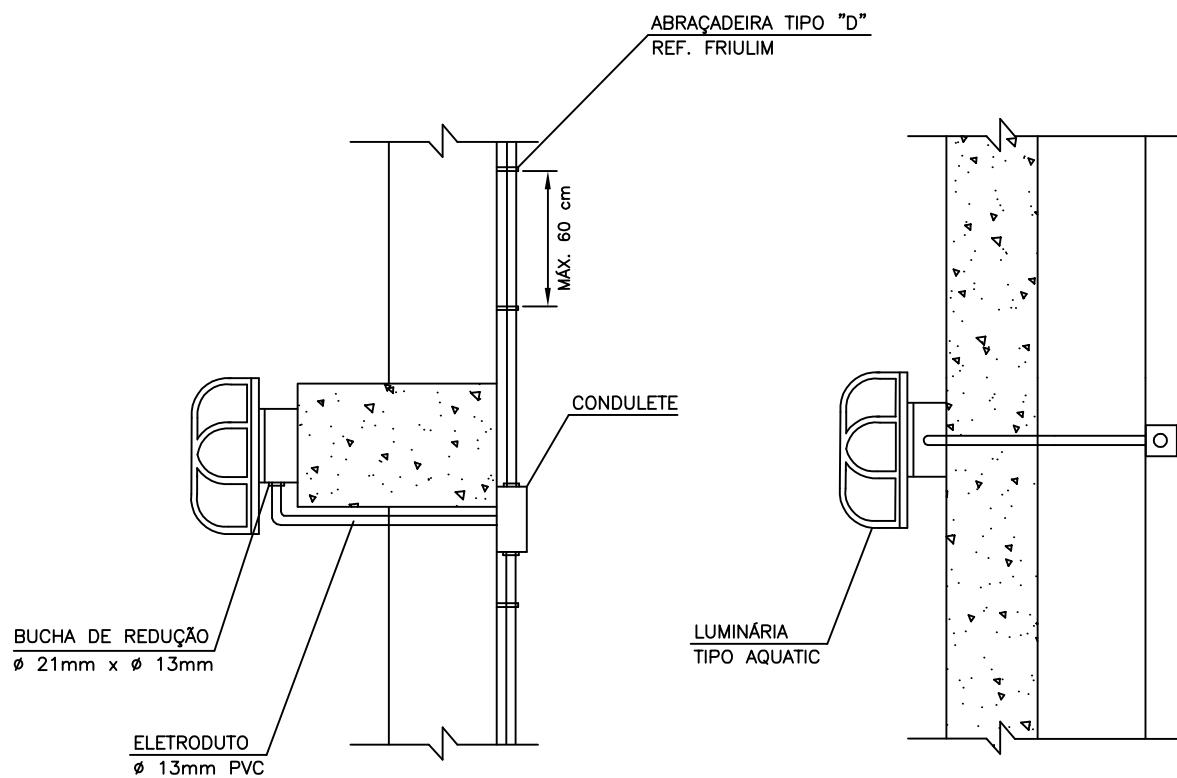
ABRAÇADEIRA TIPO "D"
REF. FRIULIM

MÁX. 60 cm

CONDULETE

BUCHA DE REDUÇÃO
ø 21mm x ø 13mm

ELETRODUTO
ø 13mm PVC

LUMINÁRIA
TIPO AQUATIC

VISTA SUPERIOR

SEM ESCALA

VISTA LATERAL

SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| FIXAÇÃO DA LUMINÁRIA AQUATIC EXTERNAMENTE | IL-03 |  |

PROVÁVEIS ENTRADAS
DE ENERGIA

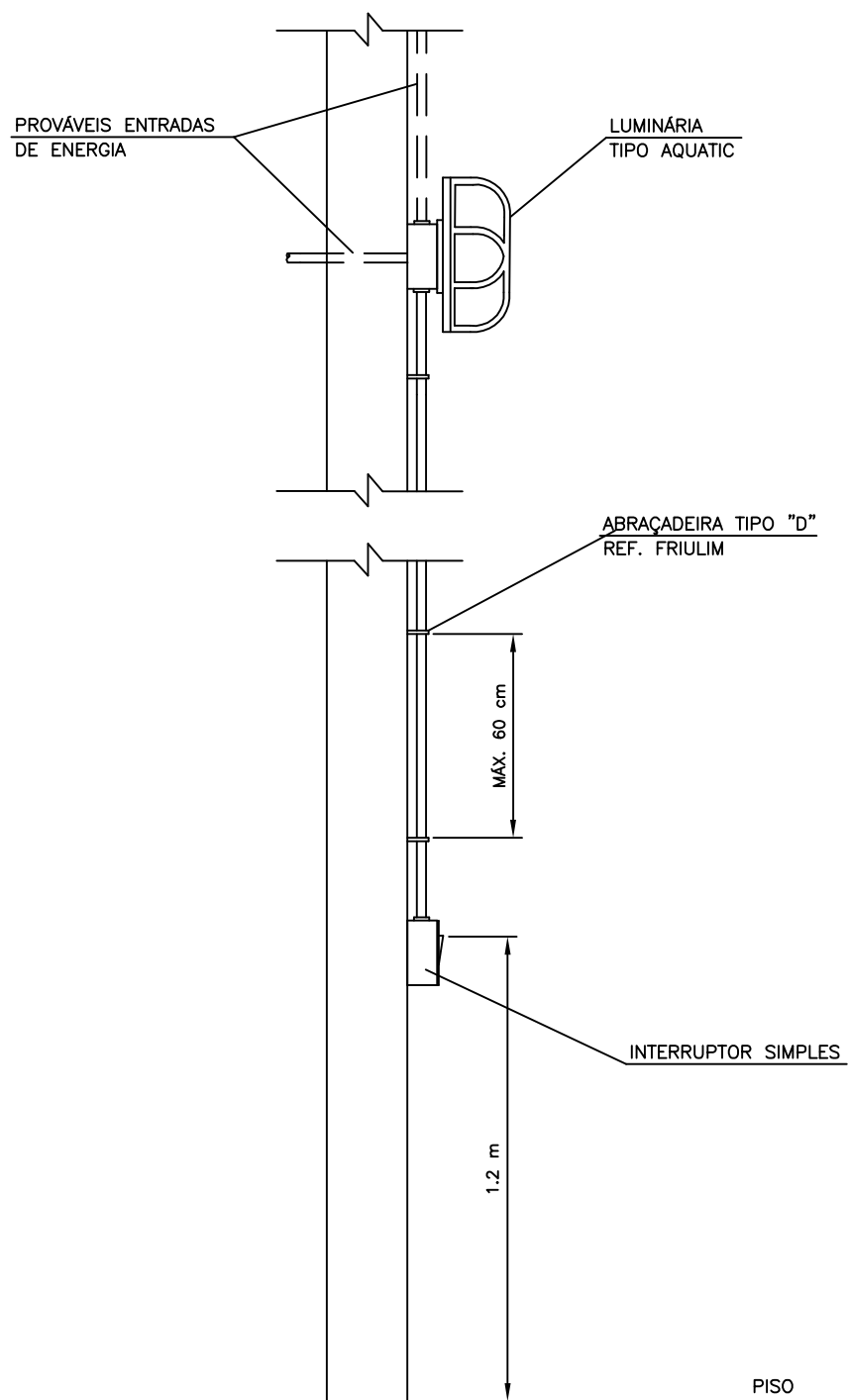
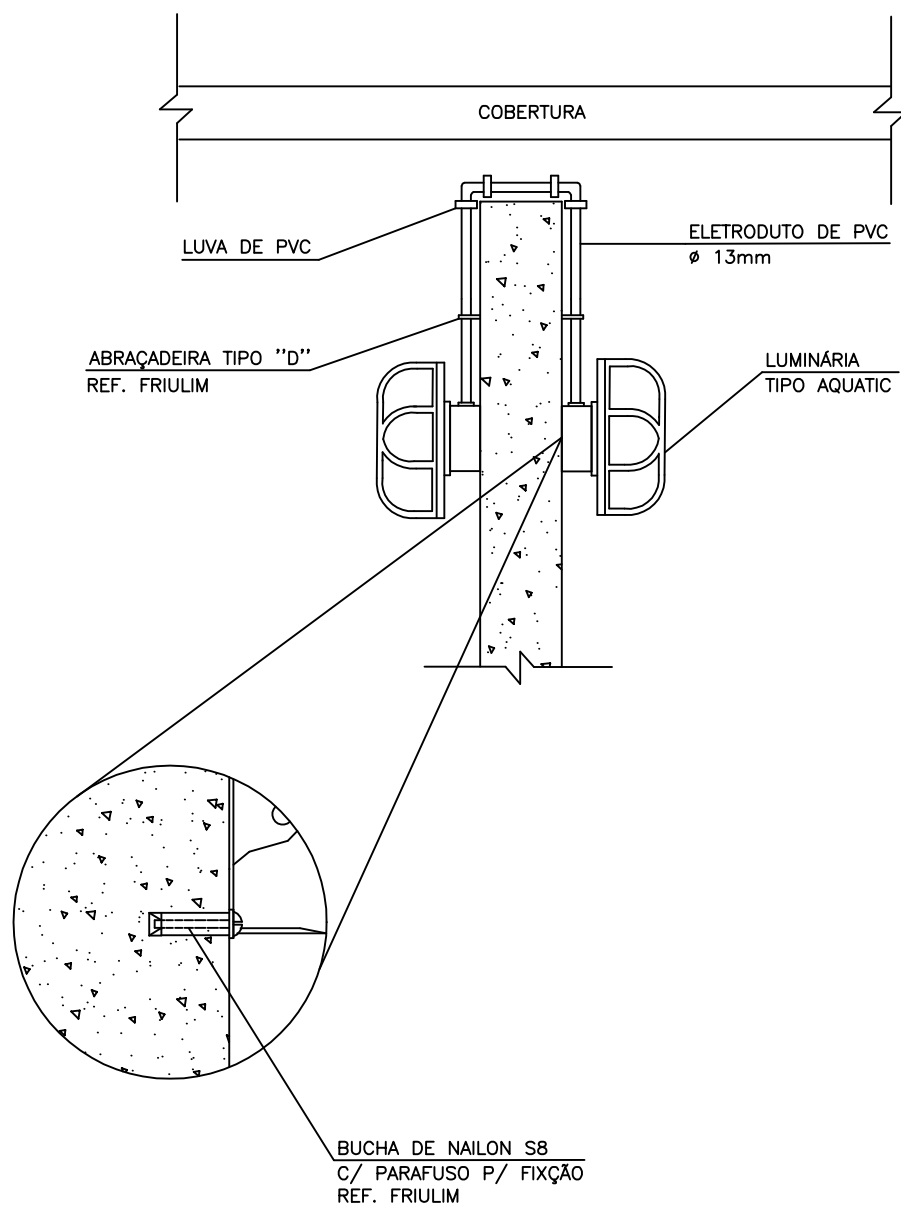
LUMINÁRIA
TIPO AQUATIC

ABRAÇADEIRA TIPO "D"
REF. FRIULIM

MÁX. 60 cm

INTERRUPTOR SIMPLES

1.2 m

PISO

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| FIXAÇÃO DA LUMINÁRIA AQUATIC INTERNAMENTE COM INTERRUPTOR | IL-04 |  |

COBERTURA

LUVA DE PVC

ELETRODUTO DE PVC
ø 13mm

ABRAÇADEIRA TIPO "D"
REF. FRIULIM

LUMINÁRIA
TIPO AQUATIC

BUCHA DE NAILON S8
C/ PARAFUSO P/ FIXÇÃO
REF. FRIULIM

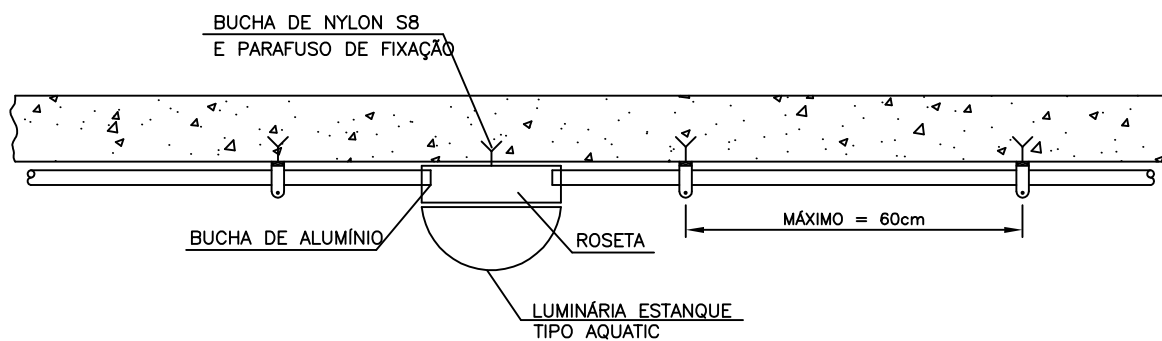
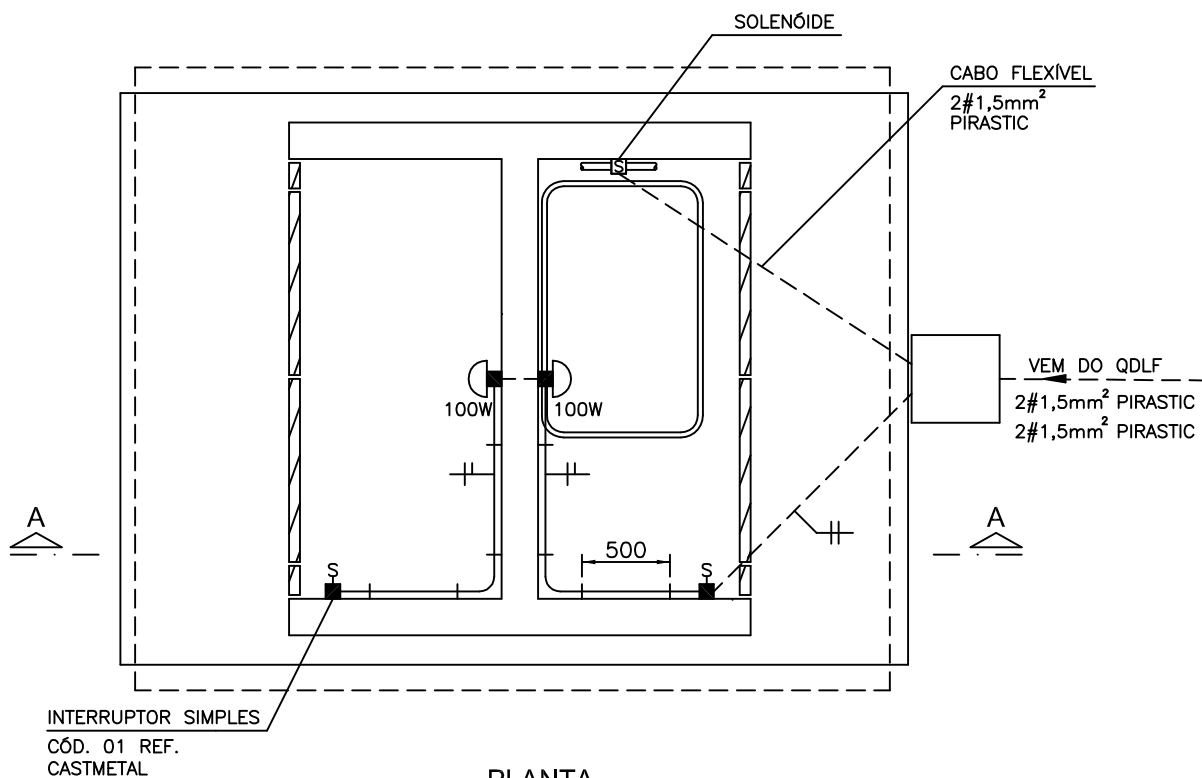
| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| FIXAÇÃO DA LUMINÁRIA AQUATIC INTERNAMENTE E EXTERNAMENTE | IL-05 |  |

BUCHA DE NYLON S8
E PARAFUSO DE FIXAÇÃO

BUCHA DE ALUMÍNIO

ROSETA

MÁXIMO = 60cm

LUMINÁRIA ESTANQUE
TIPO AQUATIC

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ILUMINAÇÃO INTERNA - FIXAÇÃO DA LUMINÁRIA TIPO AQUATIC NO TETO | IL-06 |  |

SOLENÓIDE

CABO FLEXÍVEL
2#1,5mm²
PIRASTIC

VEM DO QDLF
2#1,5mm² PIRASTIC
2#1,5mm² PIRASTIC

100W 100W

500

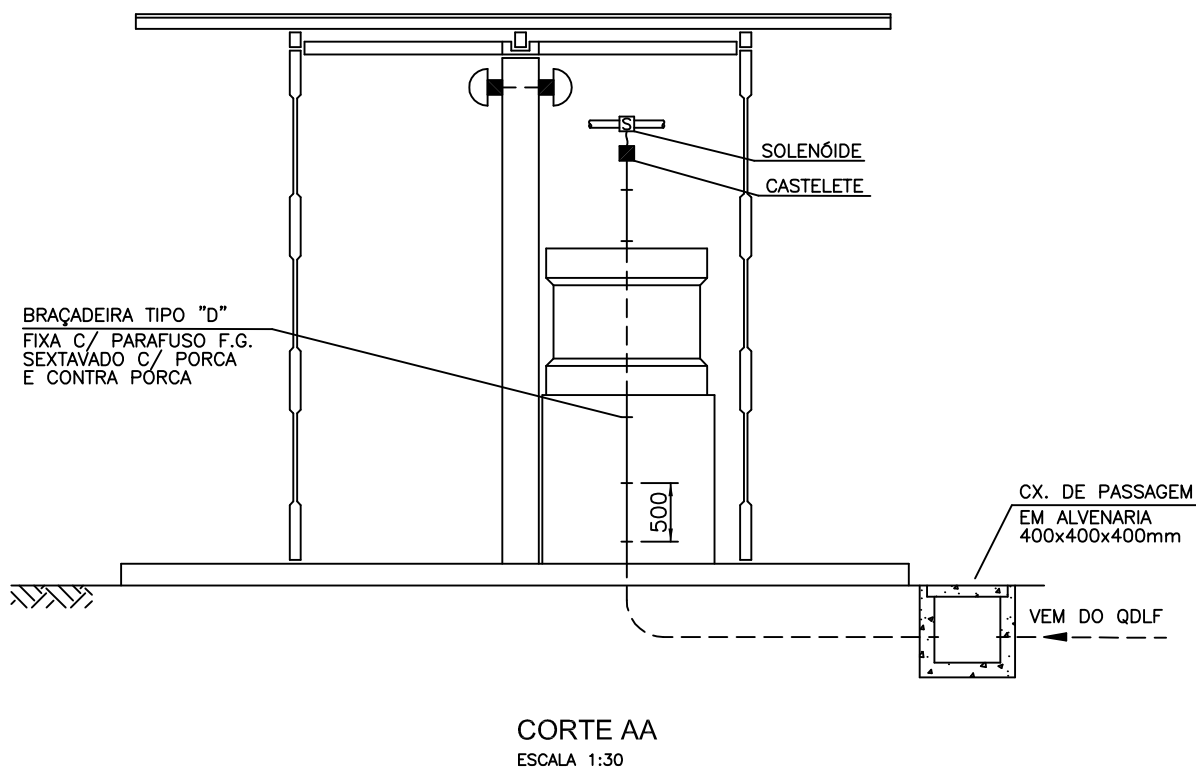
A A

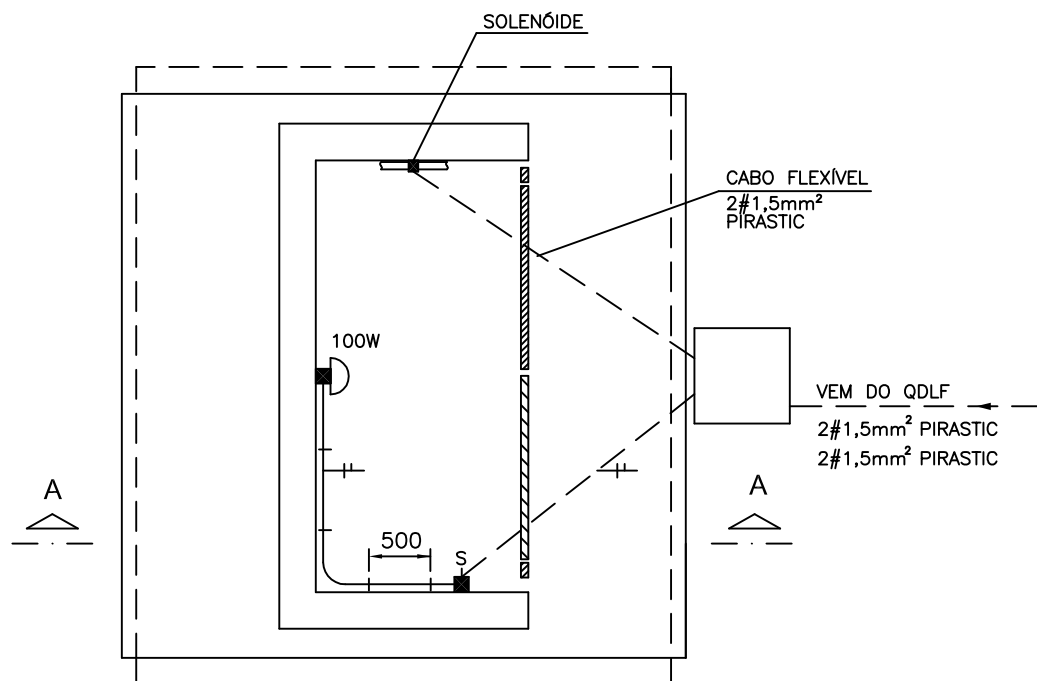
S S

INTERRUPTOR SIMPLES
CÓD. 01 REF.
CASTMETAL

PLANTA
ESC. 1:30

OBS.: A POSIÇÃO ADEQUADA DA CX. DE PASSAGEM DEPENDERÁ DA LOCALIZAÇÃO DO QDLF

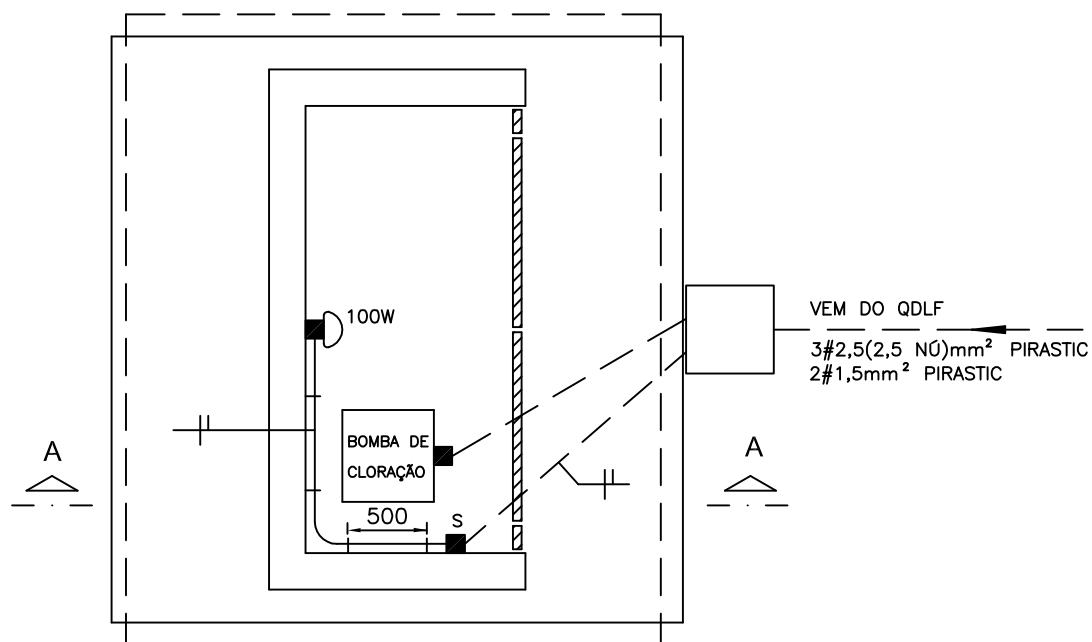
LUMINÁRIA TIPO AQUATIC.

CORTE AA
ESCALA 1:30

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ILUMINAÇÃO INTERNA DA CASA "H" E ALIMENTAÇÃO DA VÁLVULA SOLENÓIDE | IL-07 |  |

PLANTA
ESC: 1:30

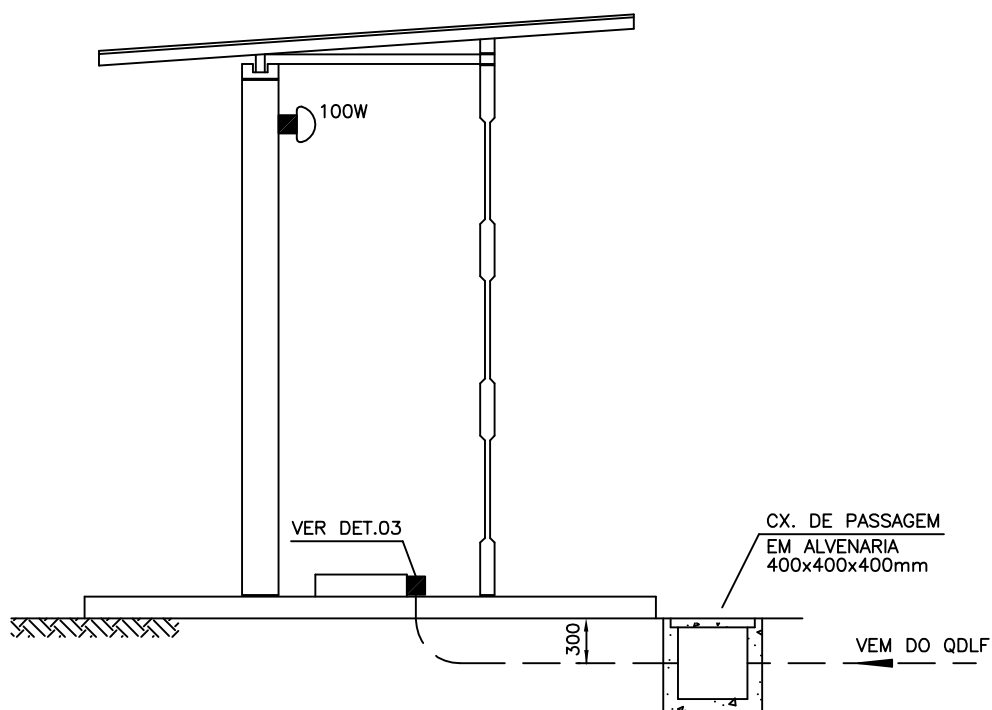
OBS.: A POSIÇÃO ADEQUADA DA CX. DE PASSAGEM DEPENDERÁ DA LOCALIZAÇÃO DO QDLF

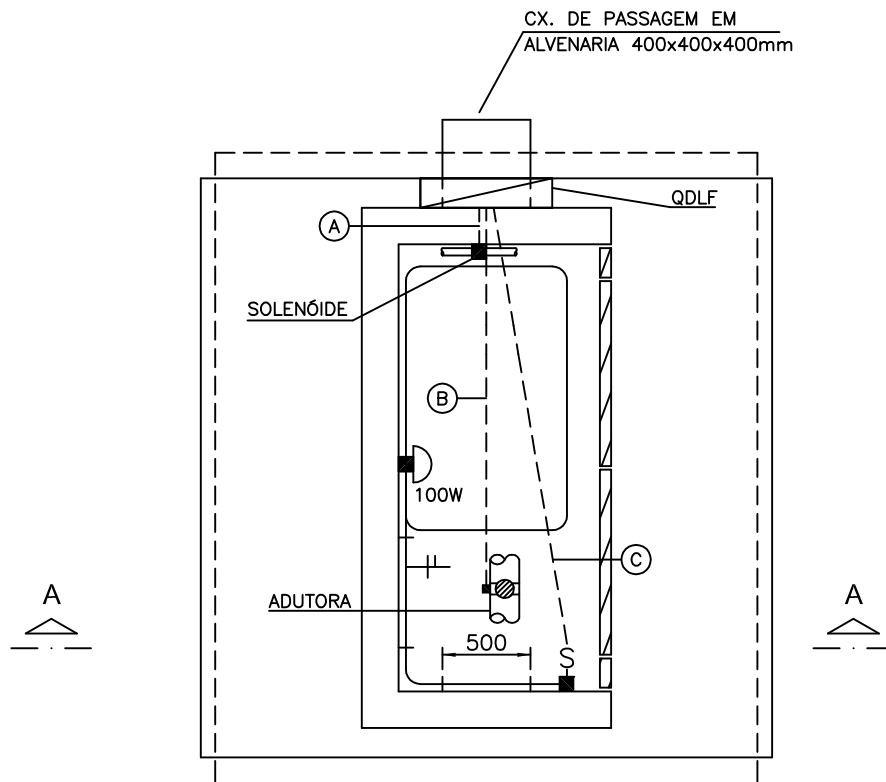
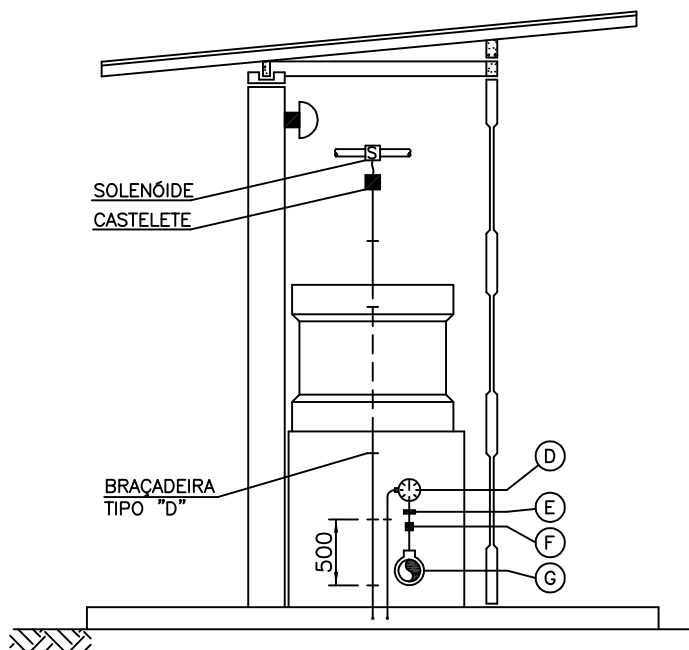
LUMINÁRIA TIPO AQUATIC.

CORTE - AA
ESC: 1;30

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ILUMINAÇÃO INTERNA DA CASA "U" E ALIMENTAÇÃO DA VÁLVULA SOLENOIDE | IL-08 |  |

PLANTA
ESCALA 1:30

OBS.: A POSIÇÃO ADEQUADA DA CX. DE PASSAGEM DEPENDERÁ DA LOCALIZAÇÃO DO QDLF

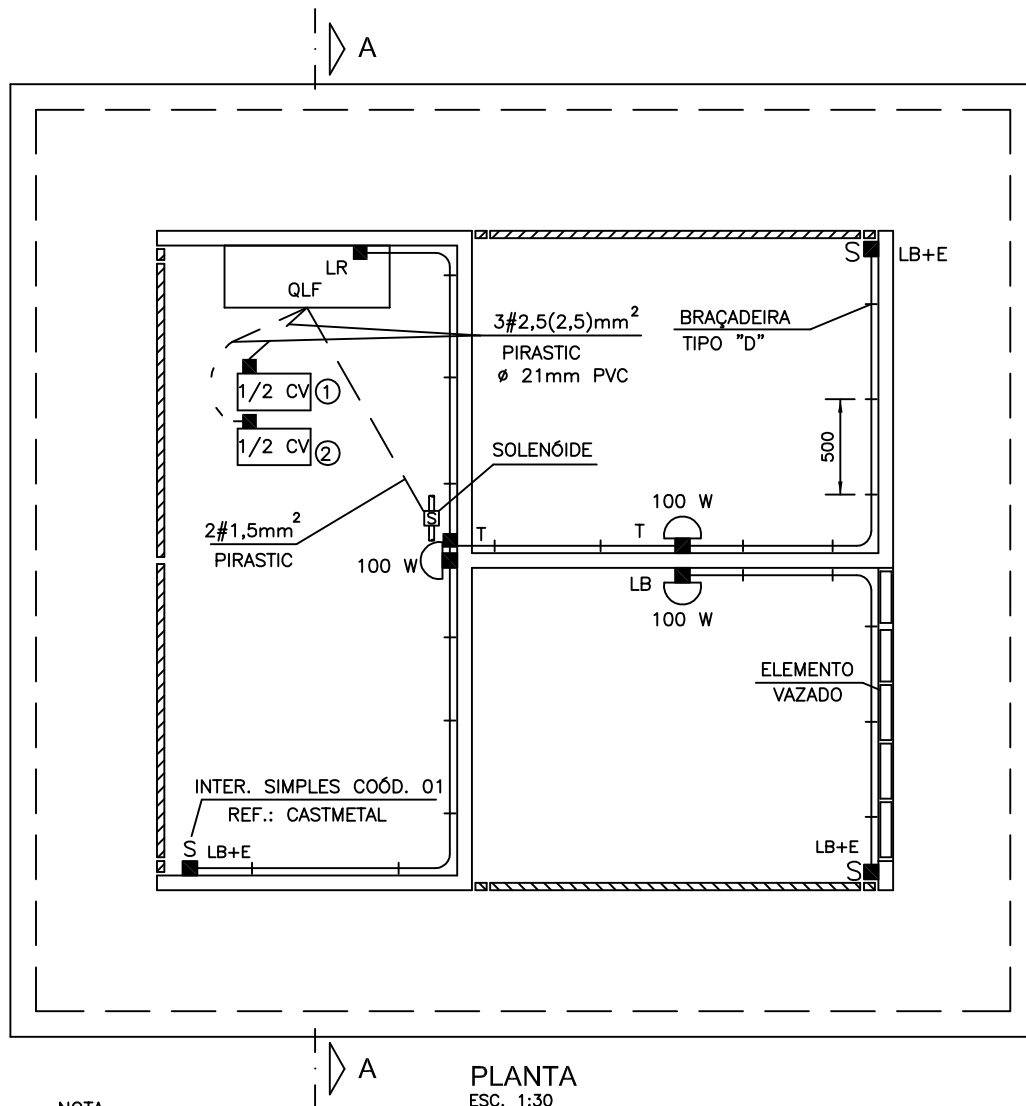
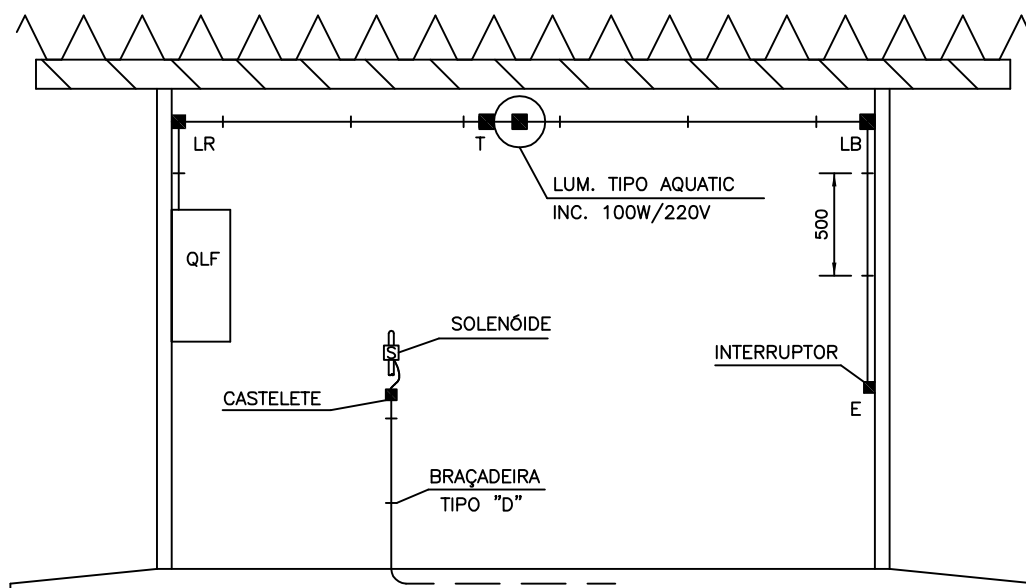
LUMINÁRIA TIPO AQUATIC.

CORTE - AA
ESCALA 1:30

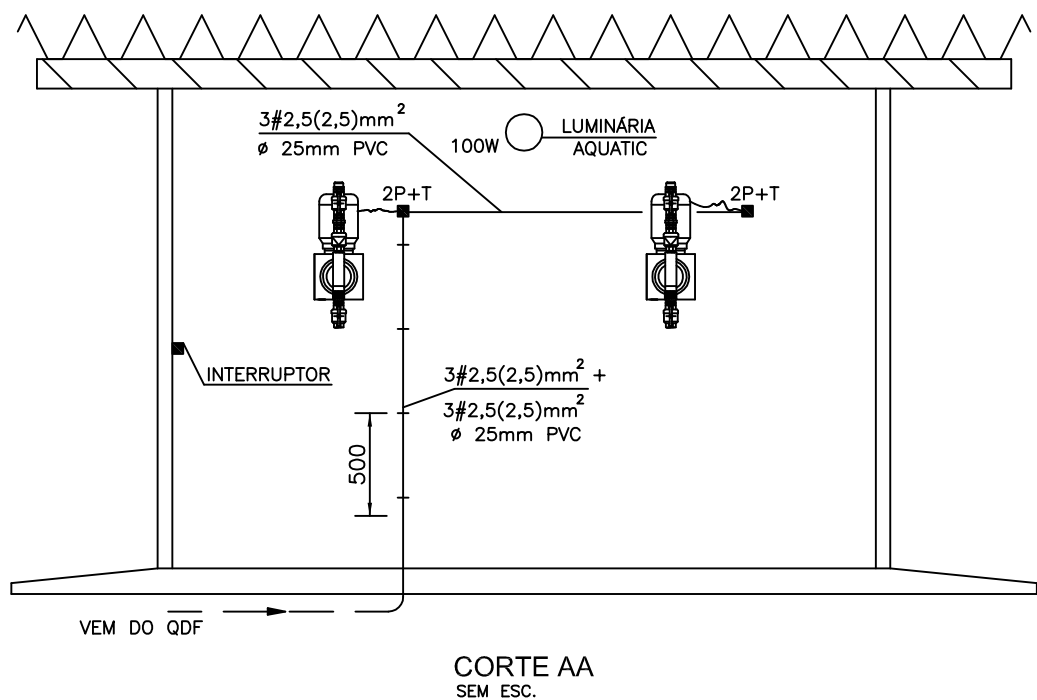
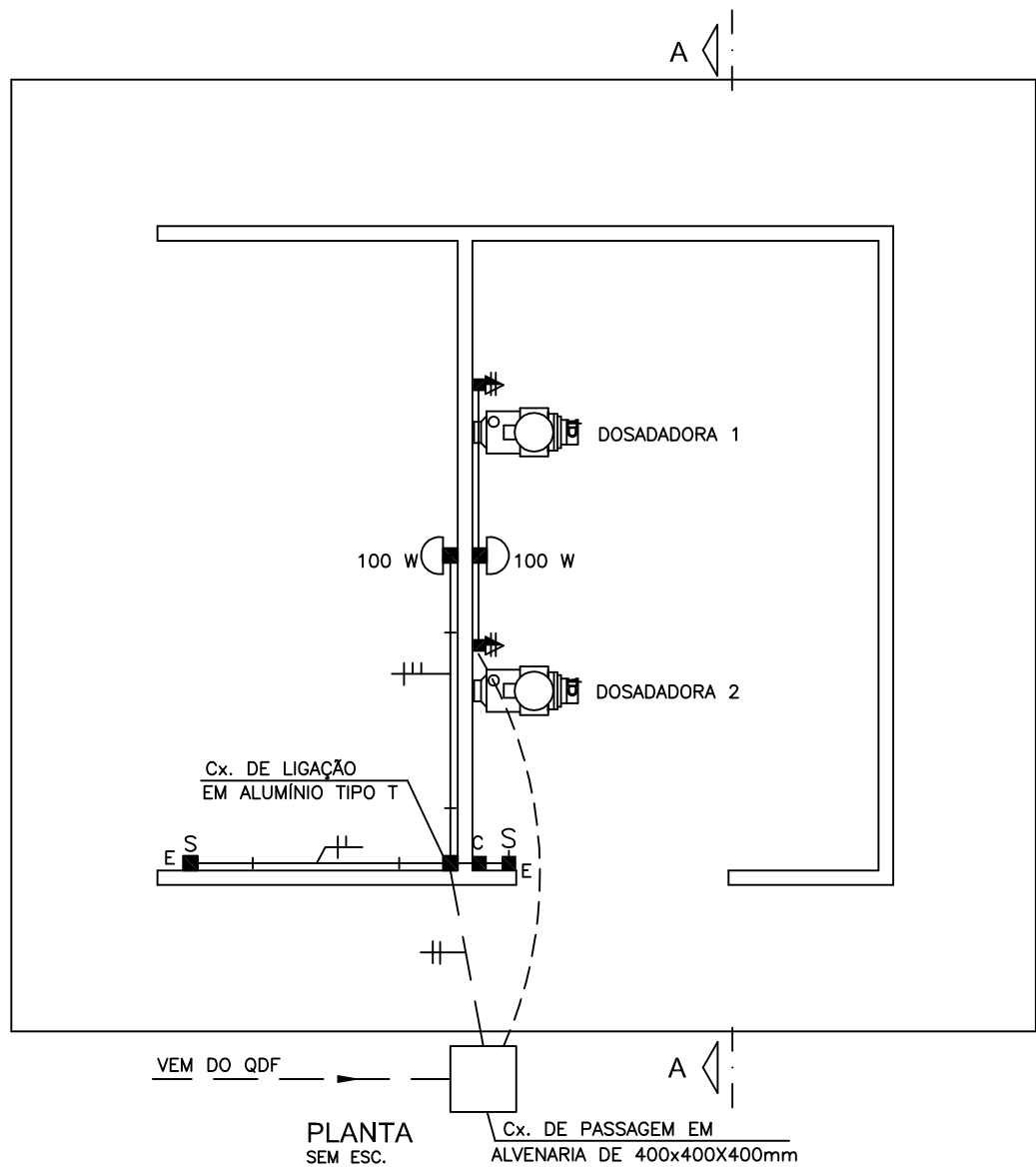
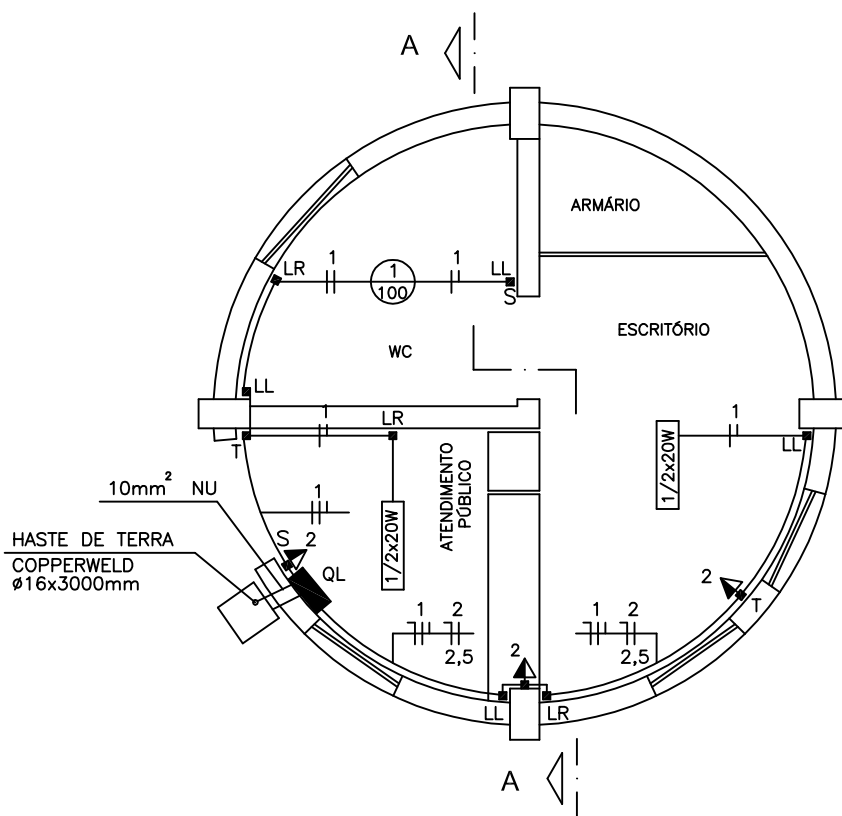
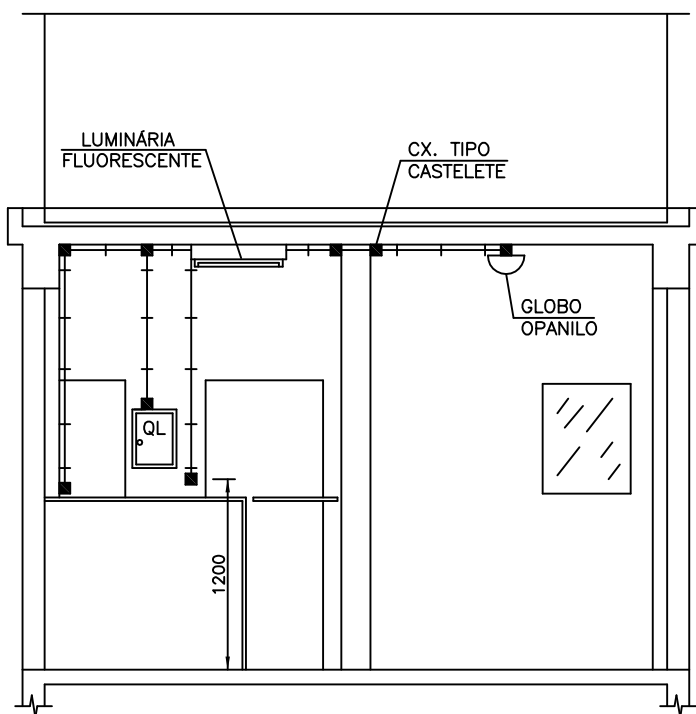
| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ALIMENTAÇÃO NO INTERIOR DA CASA "U" E BOMBA DE CLORAÇÃO | IL-09 |  |

PLANTA
ESC. 1:30

CORTE AA
ESCALA 1:30

LEGENDA:

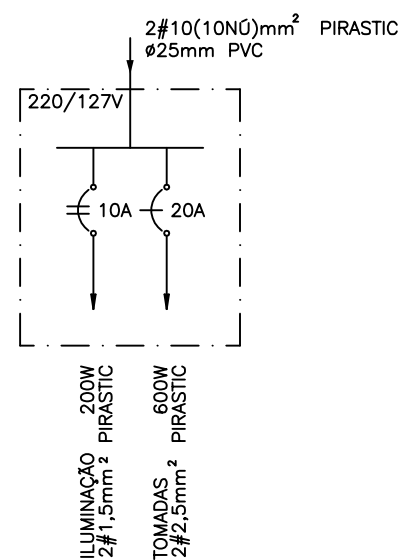
- (A) — PARA SOLENÓIDE 2#1,5mm² PIRASTIC ø21mm – PVC
- (B) — PARA MANÔMETRO 2#1,5mm² PIRASTIC–FLEX ø21mm – PVC
- (C) — PARA ILUMINAÇÃO 2#1,5mm² PIRASTIC ø21mm – PVC
- (D) — MANÔMETRO COM DUPLO CONTATO ELÉTRICO
- (E) — PROTETOR PARA MANÔMETRO DE PVC ø13mm
- (F) — REGISTRO TIPO ENGAXETADO ø13mm
- (G) — COLAR DE TOMADA ø13mm x DIÂMETRO DA ADUTORA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ILUMINAÇÃO INTERNA<br>ALIMENTAÇÃO DA SOLENÓIDE<br>E MANÔMETRO - CASA "U" | IL-10 |  |

PLANTA
ESC. 1:30

NOTA
①–BOMBA DE RECALQUE FLÚOR
②–BOMBA DE RECALQUE CAL
–NO CASO DE BOMBA DE RECALQUE DE CLORO, O QUADRO DEVERÁ SER INSTALADO NO LADO EXTERNO DA CASA HC

CORTE AA
ESC. 1:30

| TÍTULO<br>ILUMINAÇÃO CASA HC - ALIMENTAÇÃO SOLENÓIDE<br>ALIMENTAÇÃO BOMBAS DE RECALQUE | DETALHE N°<br>IL-11 |  |
|---|---|---|

A
DOSADADORA 1
100 W
100 W
DOSADADORA 2
Cx. DE LIGAÇÃO
EM ALUMÍNIO TIPO T
E
S
C
S
E
VEM DO QDF
A
PLANTA
SEM ESC.
Cx. DE PASSAGEM EM
ALVENARIA DE 400x400X400mm
3#2,5(2,5)mm²
ø 25mm PVC
100W
LUMINÁRIA
AQUATIC
2P+T
2P+T
INTERRUPTOR
3#2,5(2,5)mm² +
3#2,5(2,5)mm²
ø 25mm PVC
500
VEM DO QDF
CORTE AA
SEM ESC.
TÍTULO
ILUMINAÇÃO INTERNA DA CASA "HC"E
ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DOSADORA
DETALHE N°
IL-12
SANEPAR

PLANTA
ESC. 1:50

CORTE AA
ESCALA 1:50

DIAGRAMA UNIFILAR DO QL

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ILUMINAÇÃO INTERNA DO ESCRITÓRIO LOCALIZADO SOB A BASE DO REL | IL-13 |  |

CORTE - AA

DIAGRAMA UNIFILAR

CIRC. 1 2 3

PLANTA

ESC: 1:50

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ILUMINAÇÃO INTERNA DO ESCRITÓRIO<br>PADRÃO SANEPAR<br>(CPP < 200 LIGAÇÕES) | IL-14 |  |

VEM DA MEDIÇÃO
2x10(10)mm2 0,6/1kV
ø 40mm PVC

CX. DE PASSAGEM EM ALVENARIA
400x400x400mm

QL

ÁREA

DESPENSA

DORMITÓRIO

WC

COZINHA

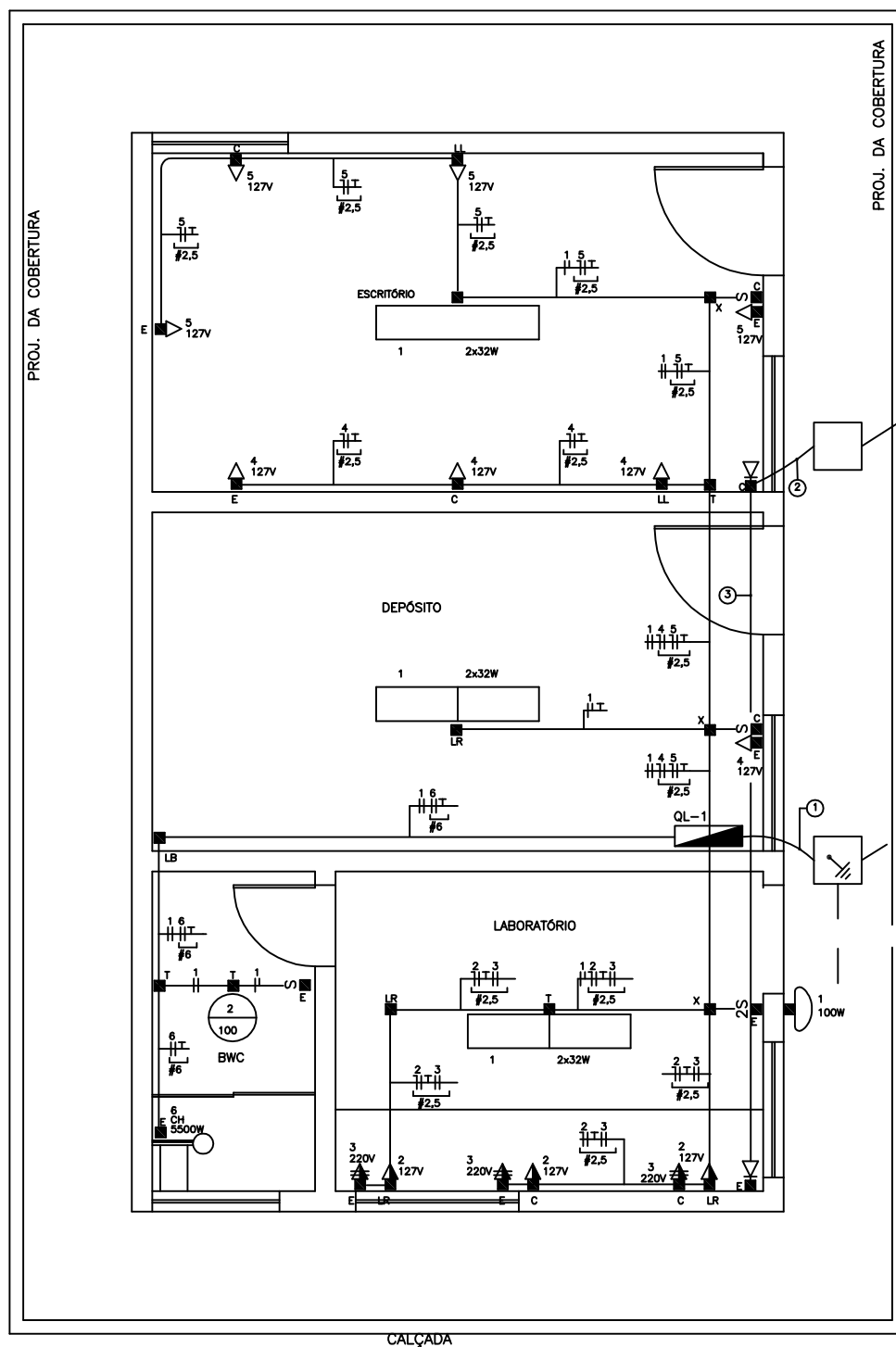
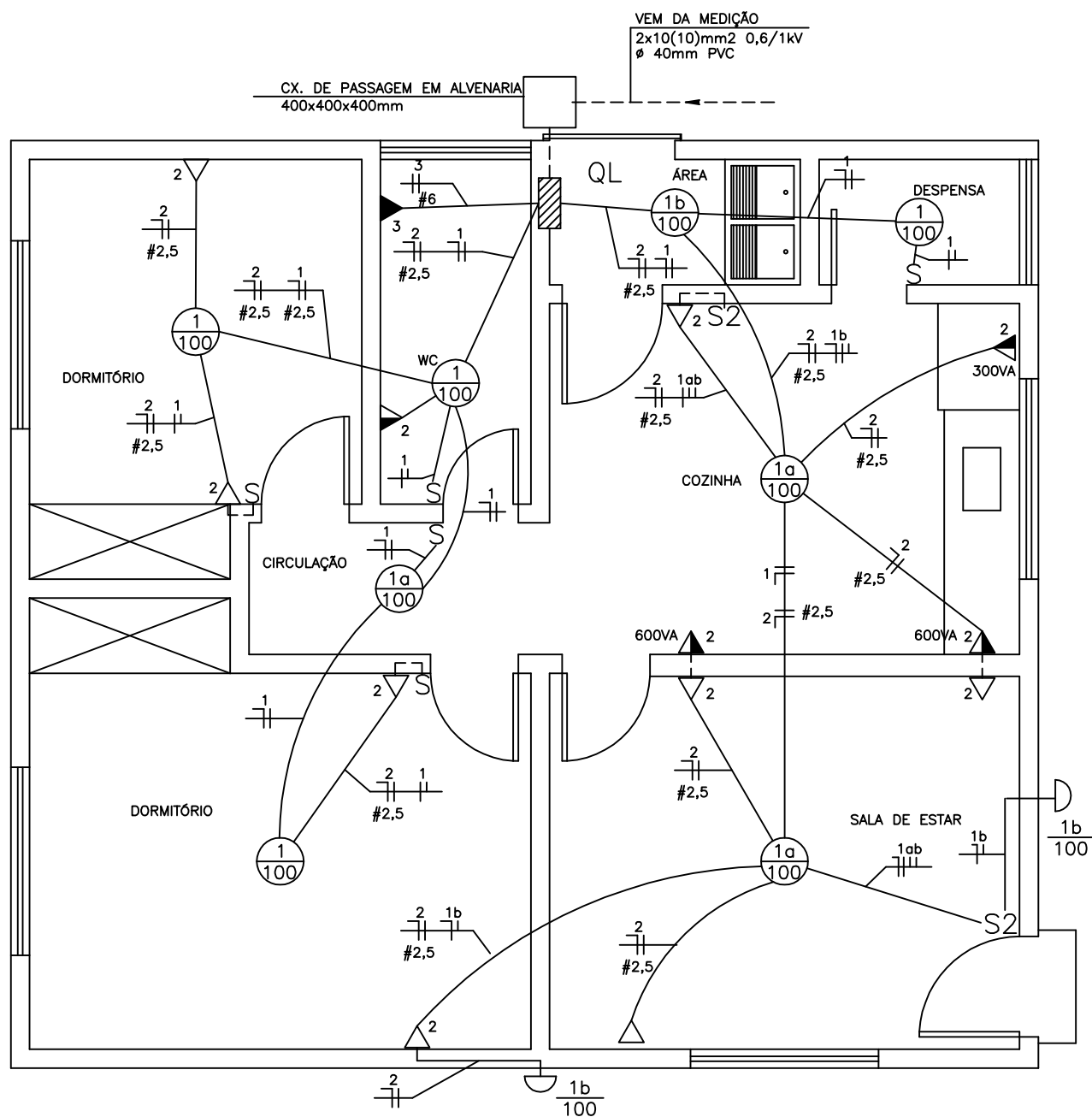
300VA

CIRCULAÇÃO

600VA

600VA

DORMITÓRIO

SALA DE ESTAR

PLANTA
ESC. 1:50

TÍTULO

ILUMINAÇÃO INTERNA - CASA DO OPERADOR

DETALHE N°

IL-16

APARELHO SINALIZADOR DE
OBSTÁCULO TIPO ASO-020
REF. GAMATEC, C/ 2 LÂMP.
INCANDESCENTES 60W, 220V

CÉLULA FOTOELÉTRICA

LUVA DE REDUÇÃO DE ø25mm x ø 21mm
E NIPLE DUPLO DE ø 21mm

BRAÇADEIRA P/ 3 ESTAI TIPO
GT-P14 REF. GAMATEC

CABO DE AÇO

1,00m

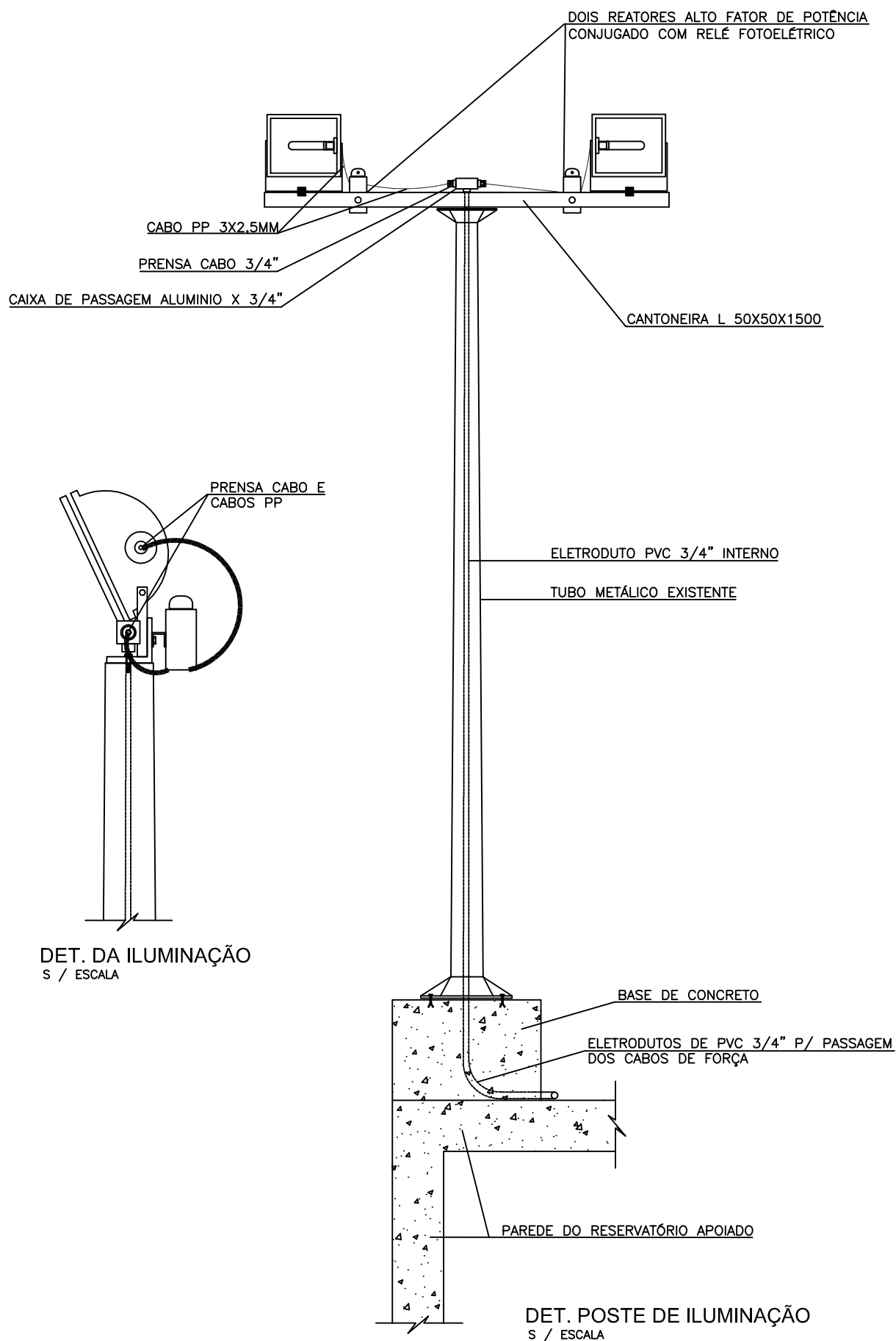
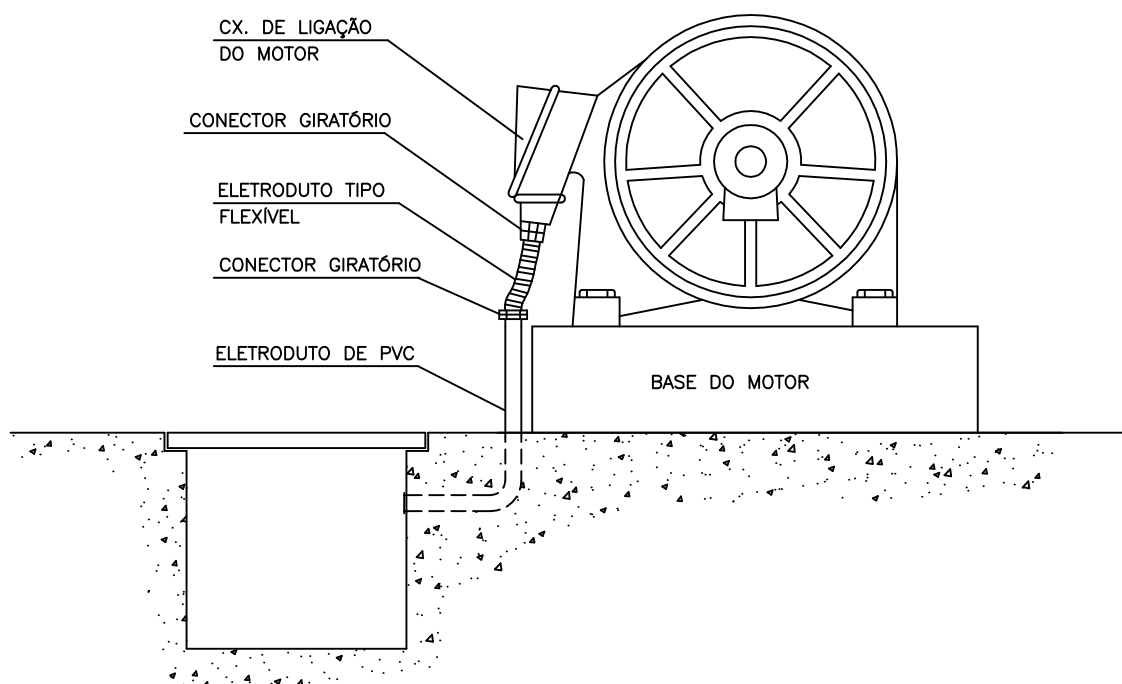
BASE P/ MASTRO TIPO
GT-P9 REF. GAMATEC

TÊ DE F.G. ø 25mm x 21mm

ESTICADOR TIPO GT-P18
REF. GAMATEC

PARAFUSO OLHAL TIPO GT-
P21 REF. GAMATEC

PARAFUSO CHUMBADOR
DE AÇO GALVANIZADO
ø 6mm x 100mm

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| SINALIZAÇÃO AÉREA<br>FIXAÇÃO NO REL. | IL-17 |  |

DOIS REATORES ALTO FATOR DE POTÊNCIA
CONJUGADO COM RELÉ FOTOELÉTRICO
CABO PP 3X2,5MM
PRENSA CABO 3/4"
CAIXA DE PASSAGEM ALUMINIO X 3/4"
CANTONEIRA L 50X50X1500
PRENSA CABO E
CABOS PP
ELETRODUTO PVC 3/4" INTERNO
TUBO METÁLICO EXISTENTE
DET. DA ILUMINAÇÃO
S / ESCALA
BASE DE CONCRETO
ELETRODUTOS DE PVC 3/4" P/ PASSAGEM
DOS CABOS DE FORÇA
PAREDE DO RESERVATÓRIO APOIADO
DET. POSTE DE ILUMINAÇÃO
S / ESCALA
TÍTULO
ILUMINAÇÃO EXTERNA
POSTE TUBULAR METÁLICO
DETALHE N°
IL-18
SANEPAR

OBS:

a) CANALETA PARA CABOS ELÉTRICOS, CONFORME DETALHE Nº C–01

b) O ELETRODUTO EMBUTIDO, SERÁ DIMENSIONADO CONFORME CONDUTORES

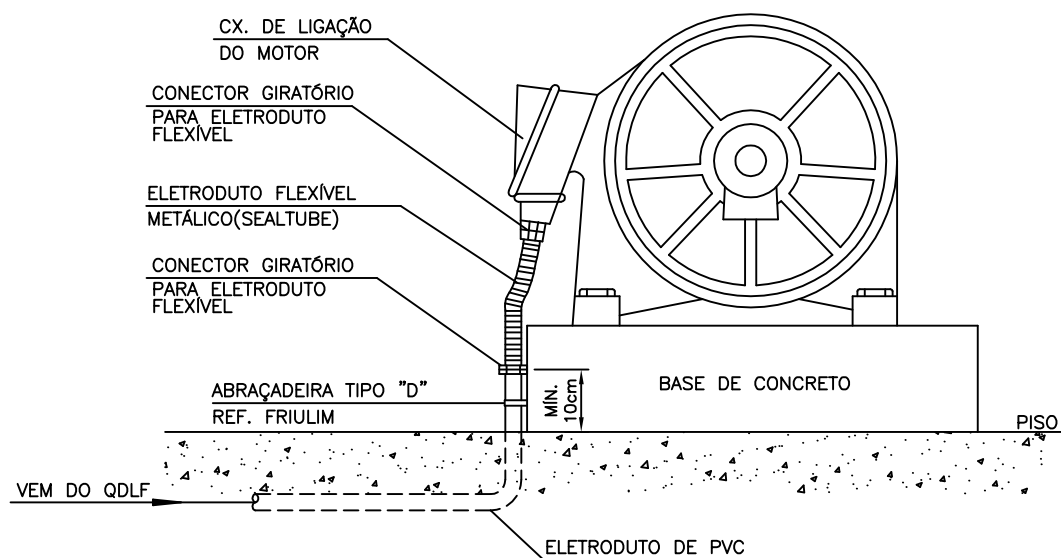
c) SUBSTITUIR ELETRODUTO TIPO COPEX POR CALHAS METÁLICAS QDO A BITOLA DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO DO MOTOR SUPERIOR A 35mm2 CONFORME DETALHE Nº M– 02

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| MOTOR HORIZONTAL<br>ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE CANALETA | M - 01 |  |

OBS:

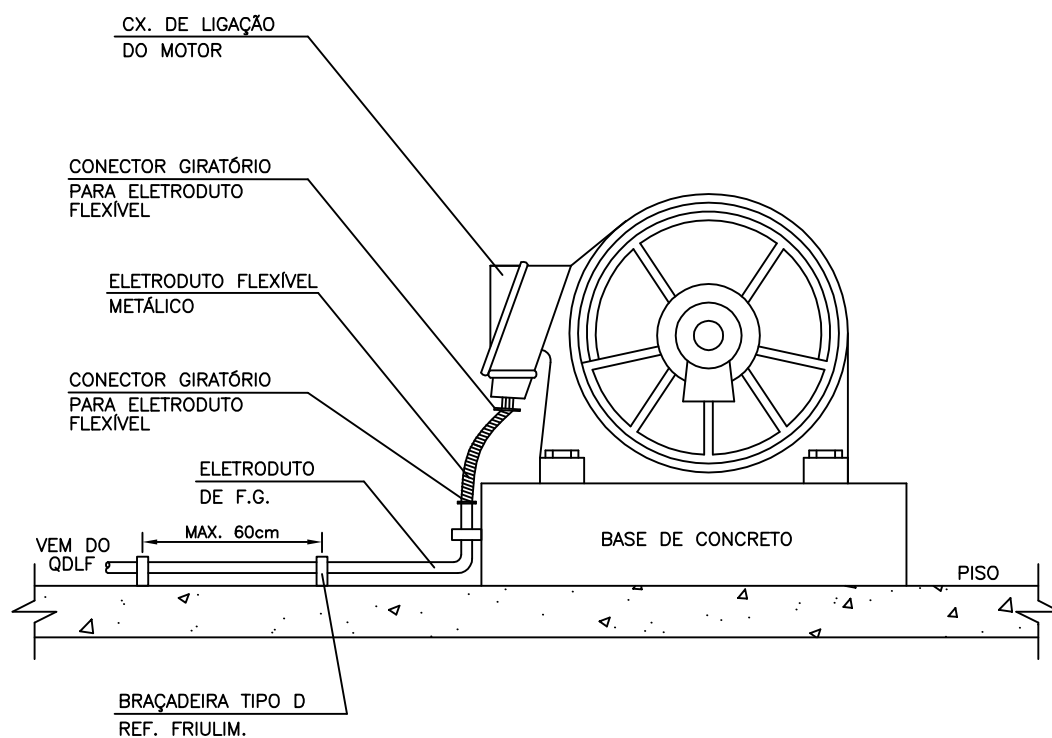
UTILIZAR CALHAS METÁLICAS SOMENTE QUANDO A BITOLA DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO DO MOTOR SUPERIOR A 35mm2

ELETROCALHA PERFURADA
TIPO "U", SERÁ DIMENSIONADA CONFORME CONDUTORES

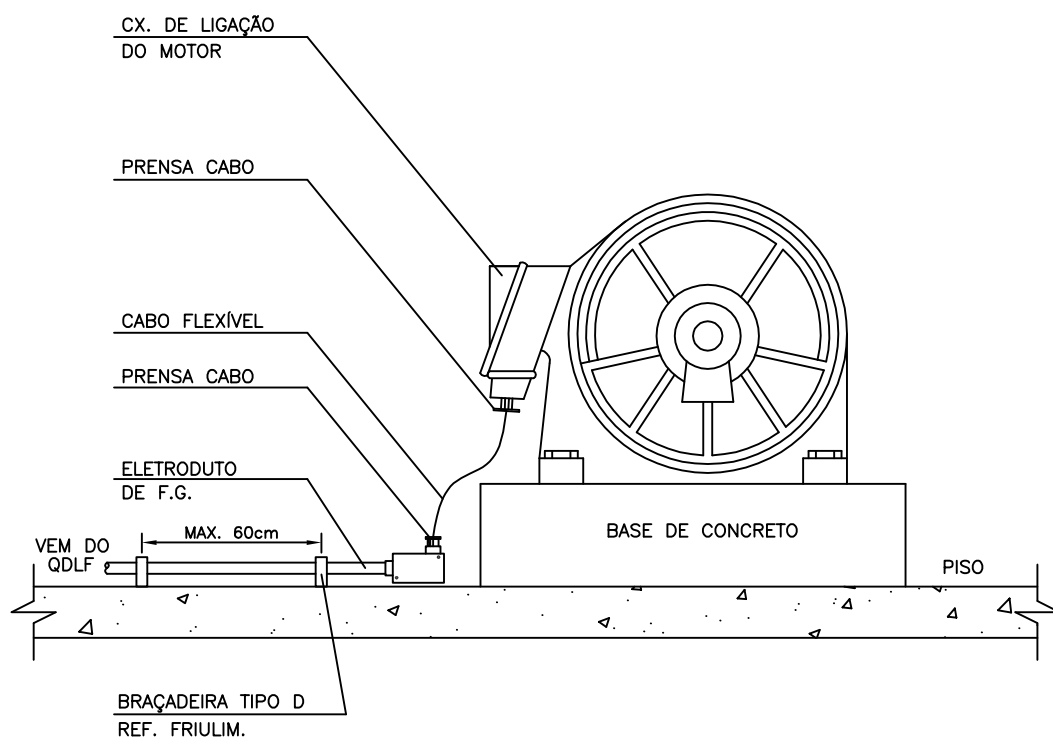
| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| MOTOR HORIZONTAL<br>ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE ELETROCALHA | M - 02 |  |

OBS:

O ELETRODUTO EMBUTIDO, SERÁ DIMENSIONADO CONFORME CONDUTORES

SUBSTITUIR ELETRODUTO TIPO COPEX POR CALHAS METÁLICAS QDO A BITOLA DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO DO MOTOR SUPERIOR A 35mm2 CONFORME DETLAHE M–02

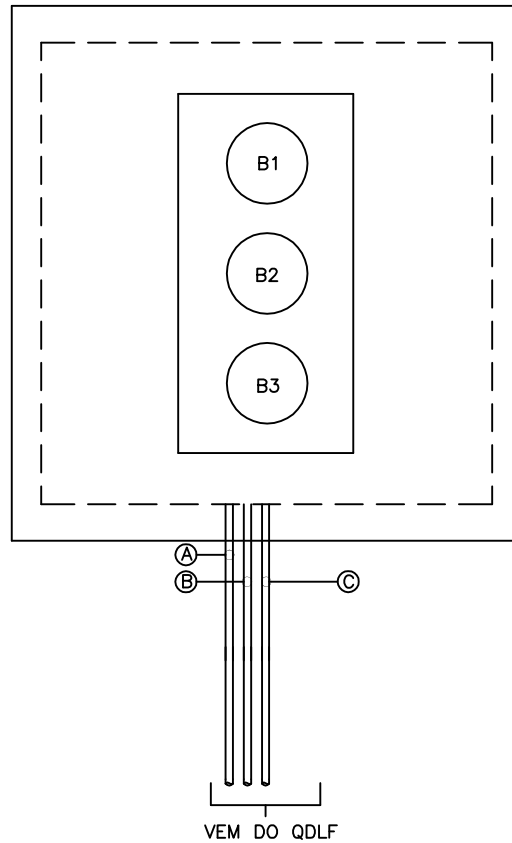
| TÍTULO<br>MOTOR HORIZONTAL<br>ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE TUBULAÇÃO EMBUTIDA |  DETALHE N°<br>M - 03 |  SANEPAR |
|---|---|---|

OBS.:

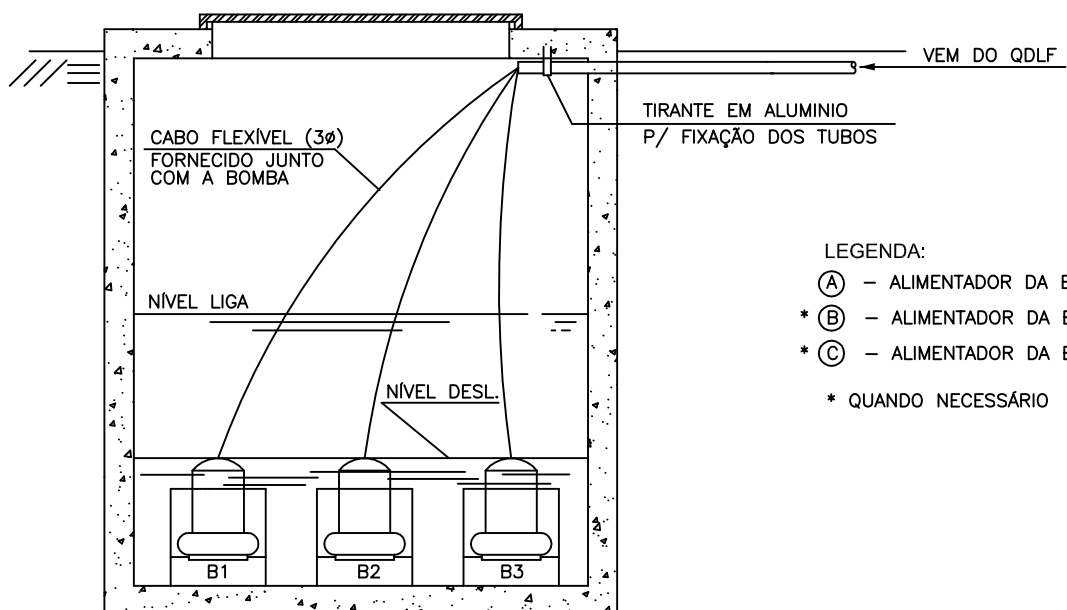
SUBSTITUIR ELETRODUTO TIPO COPEX POR CALHAS METÁLICAS QUANDO A BITOLA DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO DO MOTOR FOR SUPERIOR A 35 mm2. CONFORME DETALHE M–02

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| MOTOR HORIZONTAL - ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DE TUBULAÇÃO APARENTE | M - 04 |  |

OBS.: O ELETRODUTO SERÁ DIMENSIONADO CONFORME CONDUTORES

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| FLOCULADOR<br>ALIMENTAÇÃO | M - 05 |  |

## VISTA SUPERIOR DO POÇO DE SUCÇÃO

SEM ESCALA

## VISTA INTERNA DO POÇO DE SUCÇÃO

SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| MOTO-BOMBA SUBMERSÍVEL - ALIMENTAÇÃO | M - 06 |  |

CAIXA DE ALUMÍNIO 150x150x100m
COM FUNDO FALSO

ELETRODO TIPO
HASTE

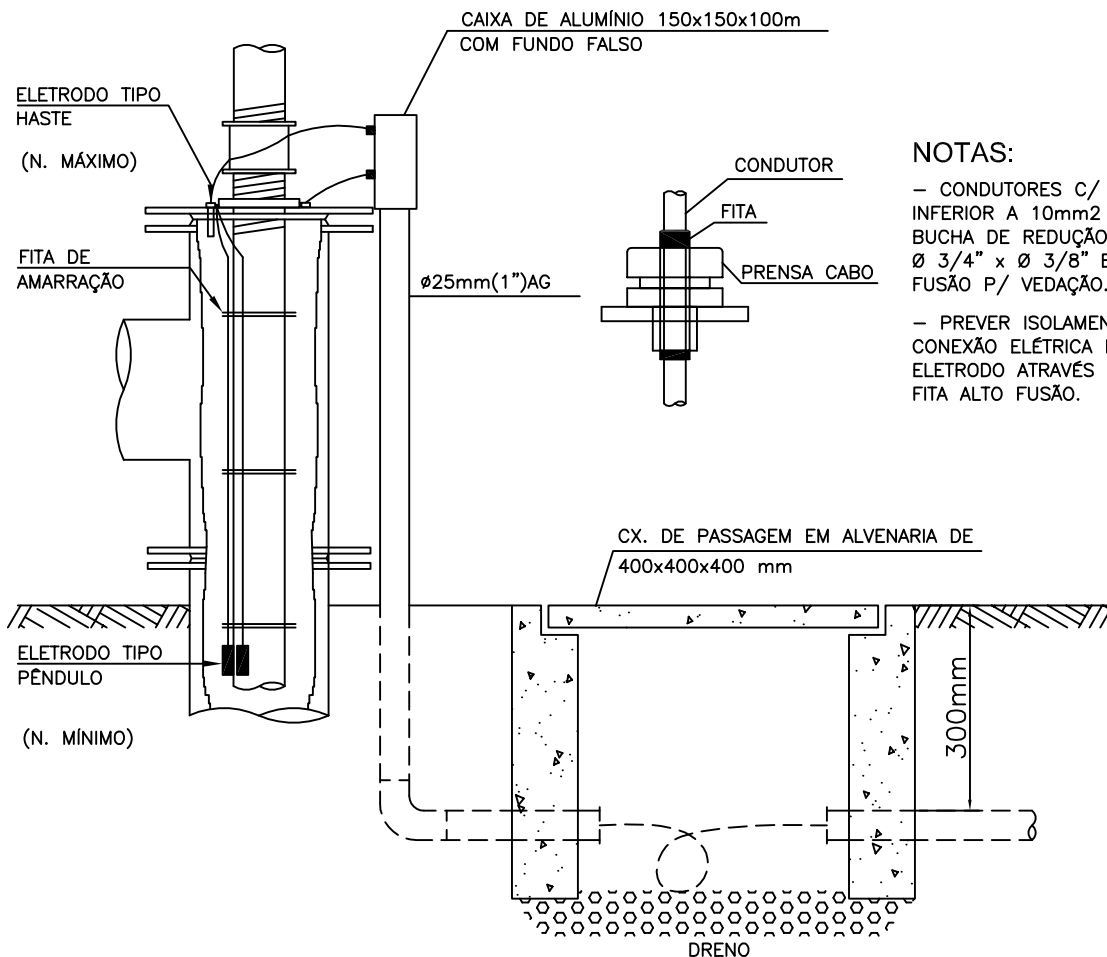
(N. MÁXIMO)

FITA DE
AMARRAÇÃO

ø25mm(1")AG

CONDUTOR

FITA

PRENSA CABO

NOTAS:

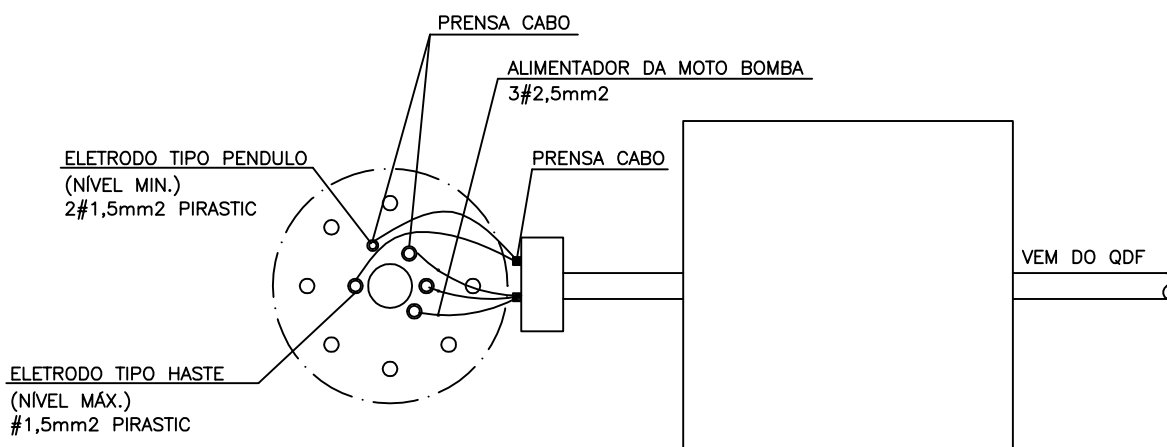
- CONDUTORES C/ BITOLA INFERIOR A 10mm2 UTILIZAR BUCHA DE REDUÇÃO DE F.G. Ø 3/4" x Ø 3/8" E FITA AUTO FUSÃO P/ VEDAÇÃO.
- PREVER ISOLAMENTO DA CONEXÃO ELÉTRICA DO ELETRODO ATRAVÉS DE FITA ALTO FUSÃO.

CX. DE PASSAGEM EM ALVENARIA DE
400x400x400 mm

ELETRODO TIPO
PÊNDULO

(N. MÍNIMO)

300mm

DRENO

SEM ESCALA

VISTA SUPERIOR
SEM ESCALA

DETALHE DE ALIMENTAÇÃO B1 E B2 EAT
SEM ESCALA

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ALIMENTAÇÃO DE ELEVATÓRIA TIPO POÇO | M-07 |  |

BUCHA DE PASSAGEM - DETALHE B-01
CABO PP 2X1,5mm²
CABO ALIMENTADOR DA BOMBA
BUCHA DE PASSAGEM (ELETRODO)
DETALHE E-10
CASTELETE TIPO "E" CONFORME BITOLA DO CABO
ELETRODUTO FG - ALIMENTADOR DA BOMBA
CASTELETE TIPO "E" Ø 3/4"
ELETRODUTO FG Ø 3/4"
CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA
C/ TAMPA 40x40x40cm, DETALHE C-03
PRENSA CABOS
BASE DE CONCRETO
VEM DO QDLF-1
DUTO PVC
TERMINAL
BUCHA E ARRUELA DE ALUMÍNIO
LUVA P/ ELETRODUTO PVC
CURVA 90° PVC
ELETRODOS TIPO PÊNDULO
NÍVEL MÍNIMO ELETRODOS INFERIORES
CRIVO

**VISTA LATERAL**

**BOMBA SUBMERSA**

CAIXA DE PASSAGEM ALVENARIA
C/ TAMPA 40x40x40cm
BUCHA DE PASSAGEM (FORÇA)
TAMPA DO POÇO
CABO ALIMENTADOR DA BOMBA
CASTELETE TIPO "E"
DUTO PVC
BUCHA DE PASSAGEM (ELETRODO)
VEM DO QDLF-1
CABO COBRE 2#1,5mm² (PIRASTIC FLEX)
CASTELETE TIPO "E" Ø 3/4"

**VISTA SUPERIOR**

**NOTAS:**

1 - FIXAR ELETRODUTO A CADA UM METRO ATRAVÉS DE FITA HELLERMANN
2 - FIXAR CABO DE FORÇA DA BOMBA ATRAVÉS DE FITA AUTO-FUSÃO
3 - ISOLAR A SAÍDA DOS CABOS NO CASTELETE ATRAVÉS DE PRENSA-CAB0 Ø 3/4"

| TÍTULO: | DETALHE Nº: | |
|---|---|---|
| **ALIM. MOTOBOMBA EM ELEVATÓRIA TIPO POÇO COM BUCHA DE PASSAGEM** | **M-07A** |  |

NOTAS:
CONDUTORES C/ BITOLA INFERIOR A 10mm2 UTILIZAR BUCHA DE REDUÇÃO DE F.G. Ø 3/4" x Ø 3/8" E FITA AUTO FUSÃO P/ VEDAÇÃO

FITA

CONDUTOR

PRENSA CABO

ELETRODO TIPO HASTE
NÍVEL MÍNIMO

PRENSA CABO

ALIMENTADOR DA MOTO BOMBA
(CONF. POTÊNCIA DA MESMA)

VEM DO QDLF1

VEM DO QDLF1

VISTA SUPERIOR EET 1
SEM ESCALA

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| VISTA SUPERIOR ELEVATÓRIA TIPO POÇO | M-08 |   |

CONDULETE LL
ALIM. ELETRODO TIPO HASTE
2x1,5mm2–PIRASTIC FLEX
ø20mm–AG
3#6(6)mm2–0,6/1KV
ø25mm(1")–AG
CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA
COM TAMPA DE CONCRETO NA
MEDIDA 400x400x400mm
DRENO
MEDIDOR DE VAZÃO
CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA
COM TAMPA DE CONCRETO NA
MEDIDA 400x400x400mm
CABO DE SINAL DO
MEDIDOR DE VAZÃO
ø20mm–AG
CABO DE ALIMENTAÇÃO
MEDIDOR DE VAZÃO
ø20mm–AG
DRENO
CABO 6mm2–NU
HASTE EM AÇO COBREADO
ø16x3000mm
EET1
10CV
VISTA LATERAL - POÇO FALSO
SEM ESCALA
BLOCO DE ANCORAGEM
OBS.: OS CABOS SERÃO FORNECIDOS
JUNTO COM O MEDIDOR DE VAZÃO
TÍTULO
ELEVATÓRIA TIPO POÇO
DETALHE N°
M-08A
SANEPAR

OBS: NÃO SOLDAR O KAP DN 32 mm
CONECTOR MACHO GIRATÓRIO 3/4"
CONDULETE EM ALUMINIO "E" 3/4"
CAP PVC DN 32mm COM TRES FUROS PARA PASSAGEM DOS CABOS DOS ELETRODOS
TUBO PVC SOLDAVEL DN 25mm
detalhe de instalação do PVC soldavel e eletrodos
CONDULETE TIPO "E" ø3/4"
VER DETALHE C-02-A
SEALTUBO PVC DN 25mm
CAIXA TIPO "SELA" - DETALHE C-07 E C-07A
CABO COBRE ISOL. 3#1,5mm² (PIRASTIC FLEX)
NAS CORES VERMELHO, VERDE E PRETO
ELETRODUTO PVC ø 3/4" SOLDAVEL
P/ PROTEÇÃO DE ELETRODOS
CABO ALIMENTADOR DA BOMBA
CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA
C/ TAMPA 40x40x40cm, DETALHE C-03
PVC ø 3/4"
VEM DO QDLF-1
DUTO PVC
POÇO PROFUNDO
CURVA 90°
PVC
TERMINAL
BUCHA E ARRUELA DE ALUMÍNIO
ELETRODUTO PVC
CRIVO
LUVA P/ ELETRODUTO PVC
VISTA LATERAL
SEM ESCALA
OBS: ELIMINAR CAIXA DE PASSAGEM QUANDO A DISTANCIA DO PAINEL FOR MENOR QUE 10MT
CABO ALIMENTADOR DA BOMBA
CAIXA DE PASSAGEM ALVENARIA
C/ TAMPA 40x40x40cm
CAIXA TIPO "SELA"
DUTO PVC
TAMPA DO POÇO
VEM DO QDLF-1
CONDULETE TIPO "E" ø3/4"
SEAL TUBO PVC DN-25mm
CABO COBRE 3#1,5mm² (VERDE VERMELHO PRETO)
(PIRASTIC FLEX)
VISTA SUPERIOR
SEM ESCALA
TÍTULO
ALIMENTAÇÃO MOTO-BOMBA SUBMERSA
POÇO PROFUNDO
DETALHE N°
M-09
SANEPAR

CONDULETE TIPO LB

ABRAÇADEIRA

TAMPA METÁLICA

CAIXA TIPO CELA PARA POÇO ø6"

CABO ELÉTRICO
TIPO ELEDEEP

CONEXÃO ENTRE O CABO ELEDEEP
E O ALIMENTADOR 3#4(4)mm2

TUBO DE PVC SOLDÁVEL
P/ INST. DE ELETRODOS
DE PROTEÇÃO DN 25

ELETRODOS
3x1,5mm2

TUBO CAMISA DO POCO ø 6"

3#4(4)mm2-0,6/1kV
ø25mm-PVC

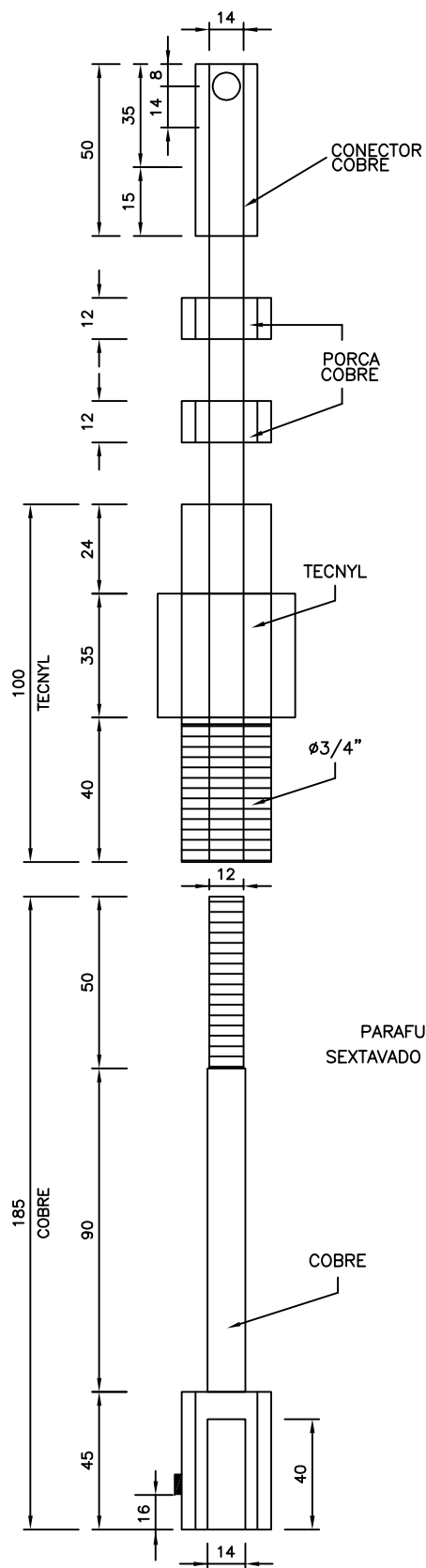
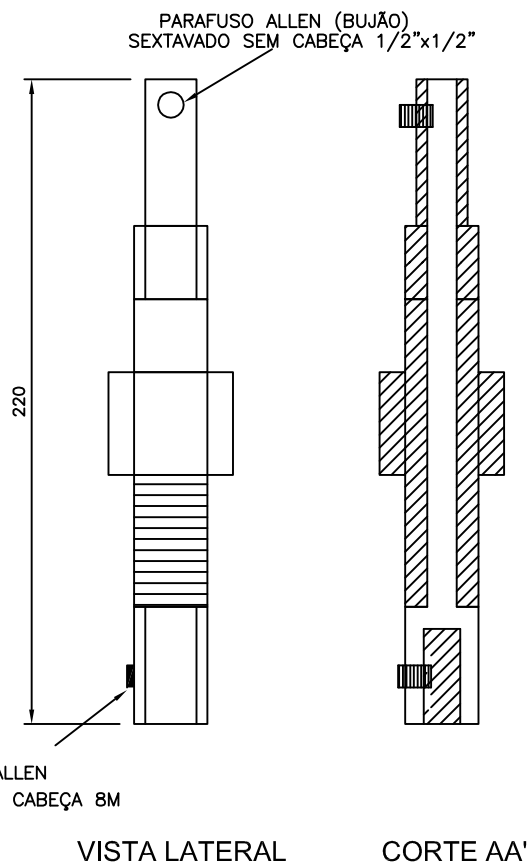
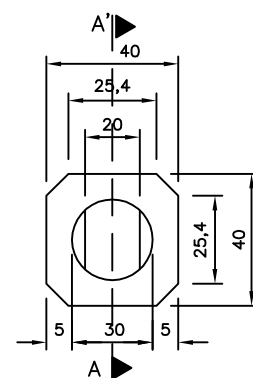
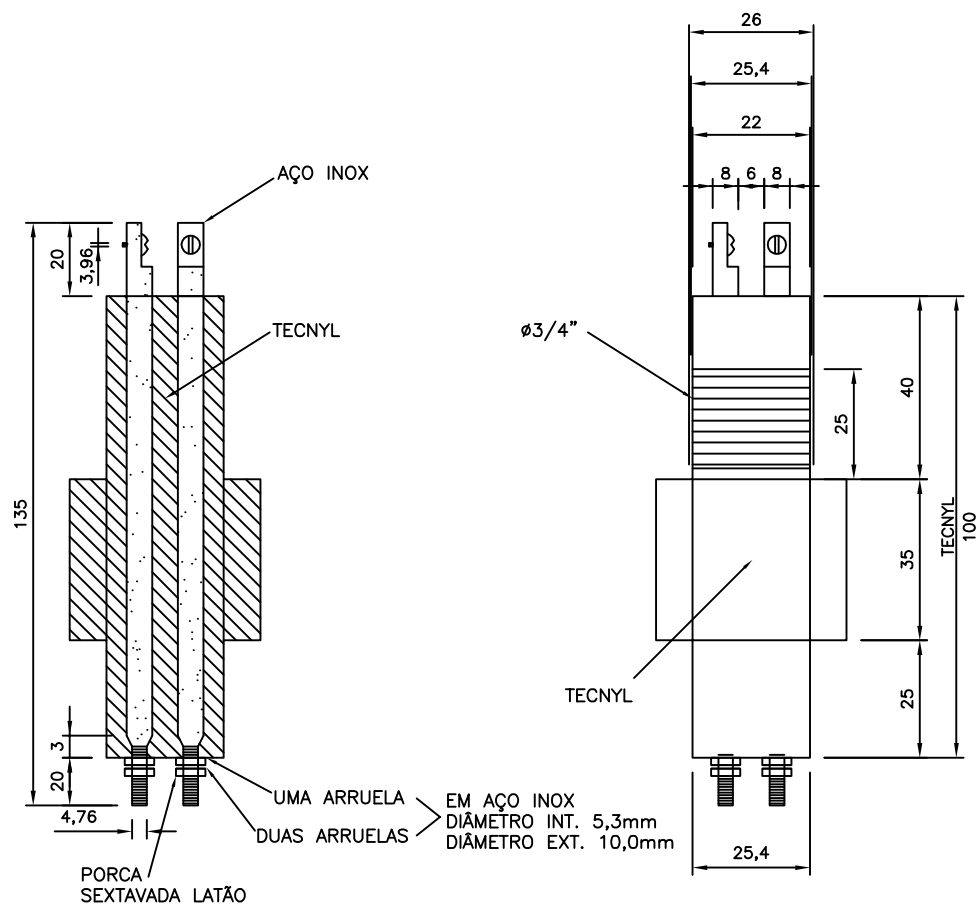
3x1,5mm2
ø25mm-PVC

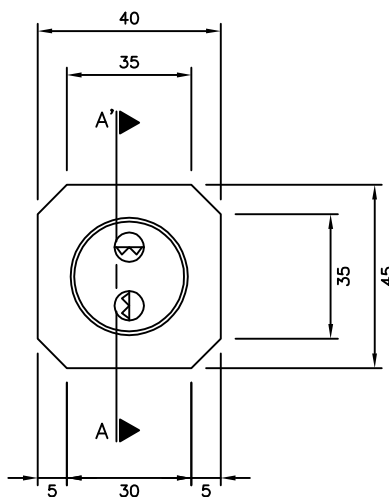
FURO ø 30 mm
ELETRODOS DE PROTEÇÃO

3x1,5mm2
ø25mm-METALICO FLEXIVEL

DETALHE DA ALIMENTAÇÃO DA MOTO-BOMBA - POÇO PROFUNDO
SEM ESCALA

| TITULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ALIMENTAÇÃO DA MOTO BOMBA SUBMERSA<br>POÇO PROFUNDO | M-09A |  |

CABO COBRE 2#1,5mm2
(PIRASTIC FLEX)
NAS CORES VERDE E PRETO
BUCHA DE PASSAGEM
VER DET. M10A
CABO ALIMENTADOR DA BOMBA
CASTELETE TIPE "E" CONFORME BITOLA DO CABO
ELETRODUTO FG – ALIMENTADOR DA BOMBA
BUCHA DE PASSAGEM
(PT–100)
VER DET. M–10B
CASTELETE TIPO "E" ø3/4"
ELETRODUTO FG ø3/4"
BASE DE CONCRETO
CAIXA DE PASSAGEM
EM ALVENARIA
VEM DO
QDLF–1
DUTO PVC
TERMINAL
LUVA PARA
ELETRODUTO PVC
CURVA 90° PVC
BUCHA E ARRUELA DE ALUMÍNIO
CABOS DO SENSOR
CRIVO
BOMBA SUBMERSA
ALIMENTADOR DA MOTO BOMBA
(CONF. POTÊNCIA DA MESMA)
TAMPA DO POÇO
CAIXA DE PASSAGEM ALVENARIA
C/ TAMPA 40x40x40cm
BUCHA DE PASSAGEM
(PT–100)
DUTO PVC
VEM DO QDLF–1
CABO COBRE 2#1,5mm2
CABO COBRE 2#1,5mm2
CASTELETE TIPO "E"
ø3/4"
CASTELETE TIPO "E"
TÍTULO
LIGAÇÃO DA BOMBA SUBMERSA
ELEVATÓRIA TIPO POÇO
DETALHE N°
M-10
SANEPAR

14
8
14
35
50
15
CONECTOR
COBRE
12
12
PORCA
COBRE
24
TECNYL
35
100
TECNYL
40
ø3/4"
12
50
185
COBRE
90
COBRE
45
40
16
14
VISTA FRONTAL DAS PEÇAS SEPARADAS
PARAFUSO ALLEN (BUJÃO)
SEXTAVADO SEM CABEÇA 1/2"x1/2"
220
PARAFUSO ALLEN
SEXTAVADO SEM CABEÇA 8M
VISTA LATERAL
CORTE AA'
A'
40
25,4
20
25,4
40
5
30
5
A
PLANTA
BUCHA DE PASSAGEM POÇO FALSO
S/ESCALA
TÍTULO
BUCHA DE PASSAGEM (FORÇA)
ELEVATÓRIA TIPO POÇO
DETALHE N°
M-10A
SANEPAR

CORTE A A'

VISTA LATERAL

PLANTA

BUCHA ELETRODO POÇO FALSO

SEM ESCALA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| BUCHA DE PASSGEM<br>(SENSORES) ELEVATÓRIA TIPO POÇO | M-10B |  |

CX. DE LIGAÇÃO
DO MOTOR

BUCHA DE REDUÇÃO

PRENSA CABO

CABO FLEXÍVEL
PIRASTIC

CX. TIPO
CASTELETE

VIGA DE
MADEIRA

ELETRODUTO DE PVC

MÁX. 60cm

ABRAÇADEIRA
TIPO "D"

HÉLICE

PISO

PAREDE

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| MISTURADOR - ALIMENTAÇÃO | M - 11 |  |

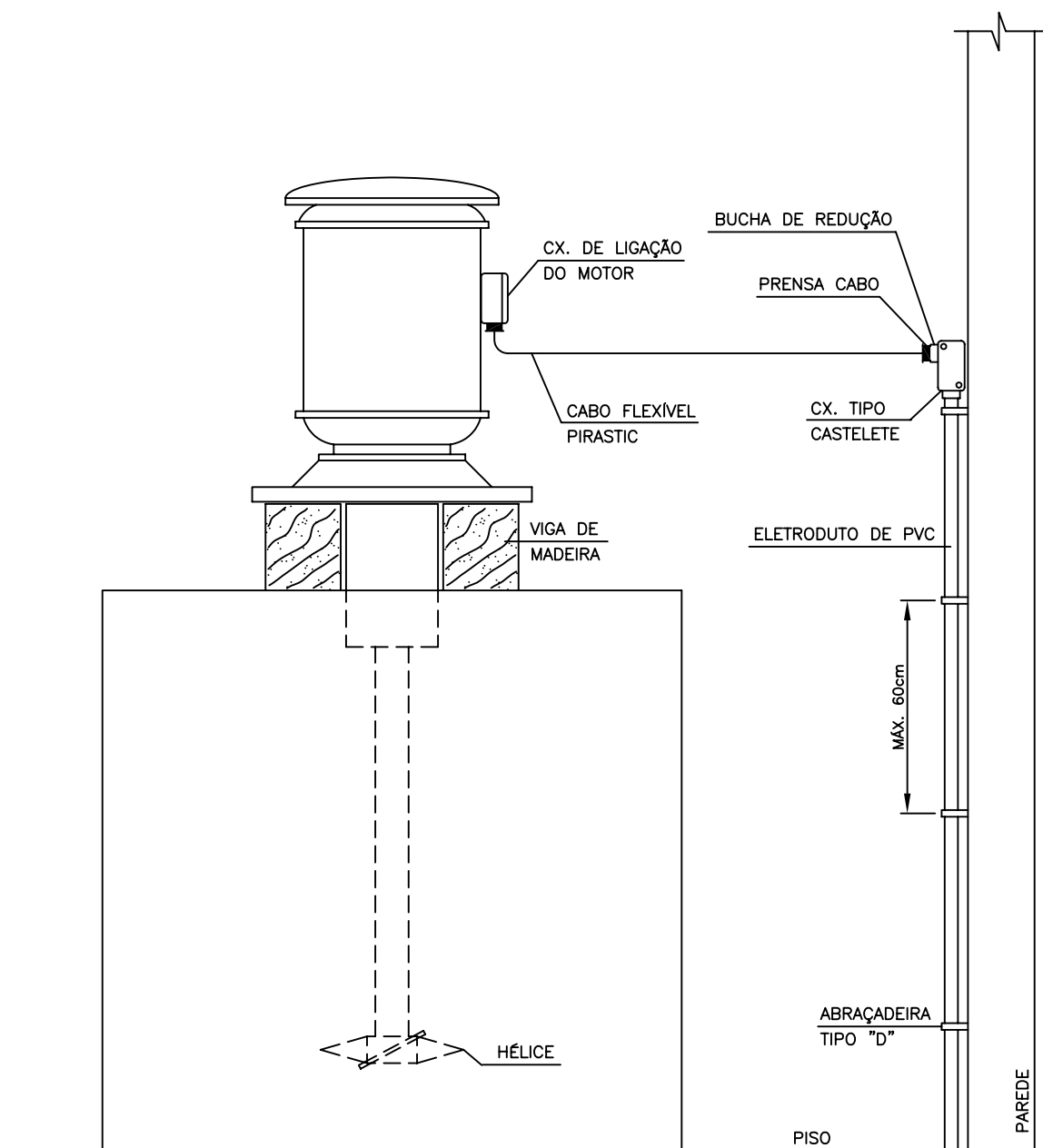
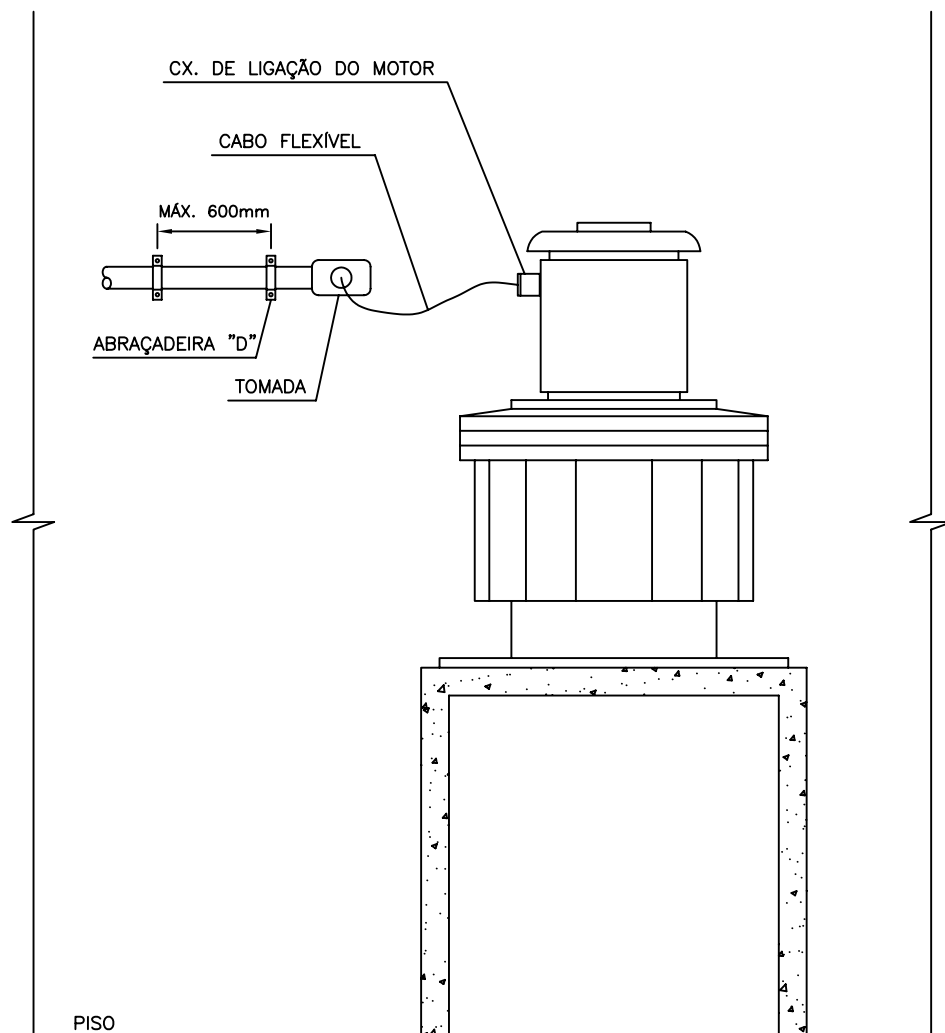
CX. DE LIGAÇÃO DO MOTOR

CABO FLEXÍVEL

MÁX. 600mm

ABRAÇADEIRA "D"

TOMADA

PISO

NOTA:

TOMADA 3ø, 220V 4 PÓLOS TIPO RPTR – 430,
COM PLUG PRB, REF. CASTMETAL

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| BOMBA DOSADORA<br>ALIMENTAÇÃO | M - 12 |  |

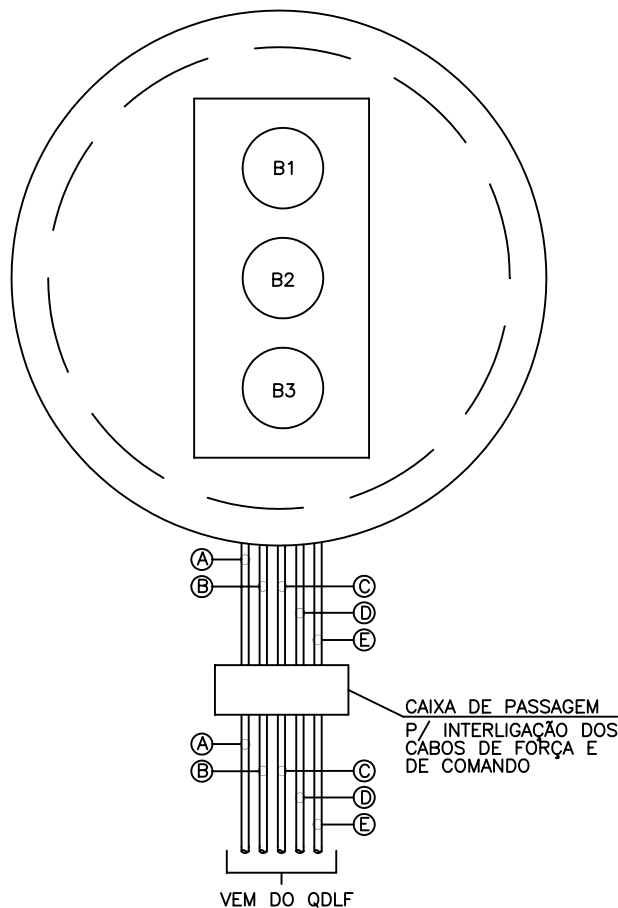
## VISTA SUPERIOR DA EEE
SEM ESCALA

B1
B2
B3

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

CAIXA DE PASSAGEM
P/ INTERLIGAÇÃO DOS CABOS DE FORÇA E DE COMANDO

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

VEM DO QDLF

## DETALHE DO TUBO DE PVC
SEM ESCALA

PIRASTIC–FLEX
COR VERMELHA

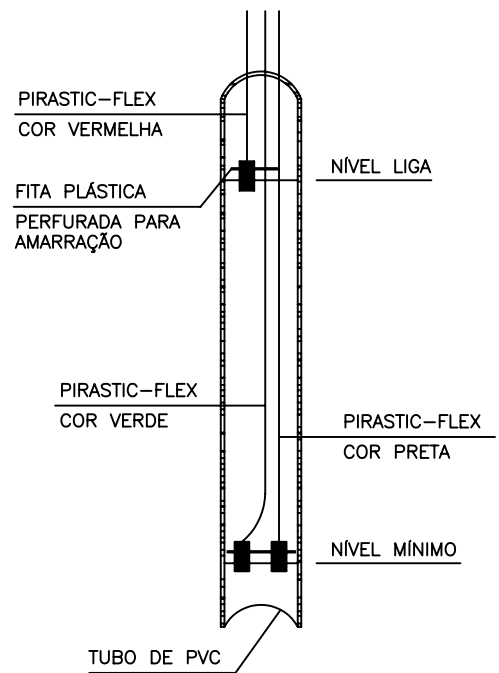
NÍVEL LIGA

FITA PLÁSTICA
PERFURADA PARA AMARRAÇÃO

PIRASTIC–FLEX
COR VERDE

PIRASTIC–FLEX
COR PRETA

NÍVEL MÍNIMO

TUBO DE PVC

## VISTA INTERNA DA EEE
SEM ESCALA

CAIXA DE PASSAGEM
VER DESENHO

VEM DO QDLF

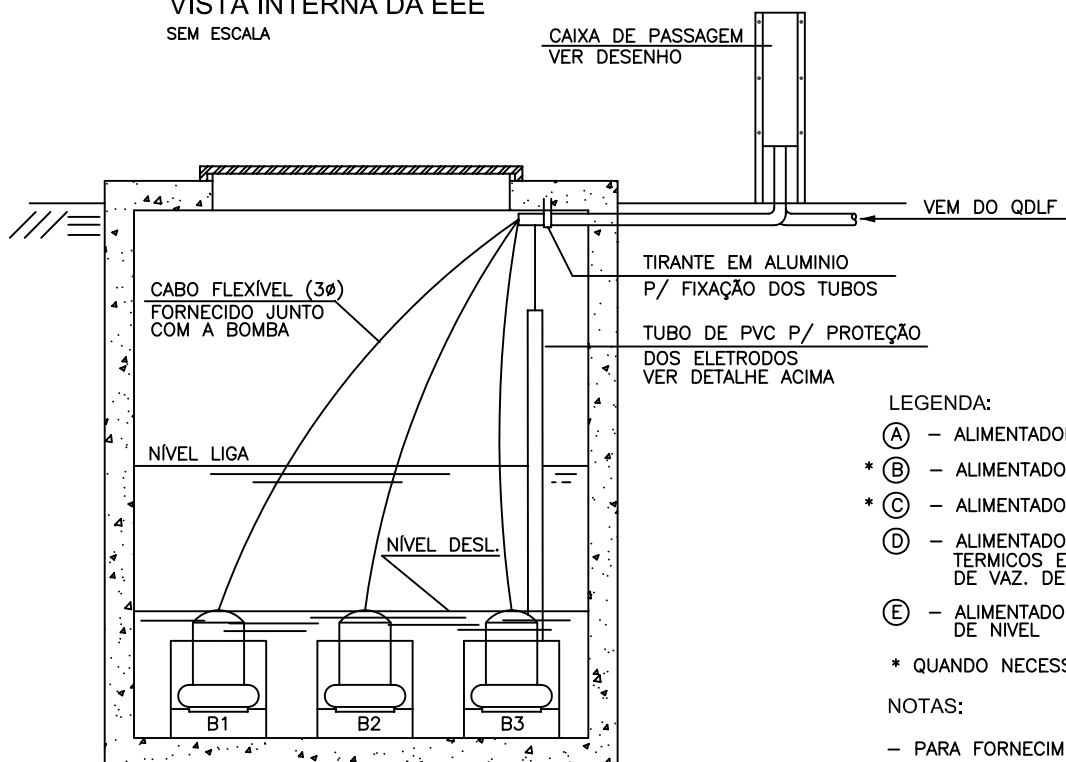
TIRANTE EM ALUMINIO
P/ FIXAÇÃO DOS TUBOS

CABO FLEXÍVEL (3ø)
FORNECIDO JUNTO COM A BOMBA

TUBO DE PVC P/ PROTEÇÃO
DOS ELETRODOS
VER DETALHE ACIMA

NÍVEL LIGA

NÍVEL DESL.

B1 B2 B3

LEGENDA:

Ⓐ – ALIMENTADOR DA B1–EEE
* Ⓑ – ALIMENTADOR DA B2–EEE
* Ⓒ – ALIMENTADOR DA B3–EEE
Ⓓ – ALIMENTADOR P/ SENSORES TERMICOS E SINALIZACAO DE VAZ. DE OLEO
Ⓔ – ALIMENTADOR P/ REGULADORES DE NIVEL

* QUANDO NECESSÁRIO

NOTAS:

– PARA FORNECIMENTO DOS ELETRODOS VER DETALHE N° E–10

– TUBO DE PVC ø 85mm COM FUROS PARA PASSAGEM DA ÁGUA E FIXAÇÃO DOS ELETRODOS

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| ALIMENTAÇÃO DE EEE COM BOMBA SUBMERSÍVEL | M - 13 |  |

EXECUTAR VEDAÇÃO NAS CONEXÕES MECÂNICAS PARA GRAU DE PROT. IP-67

CONECTOR MACHO FIXO ø 1"

SEALTUBE ø 1"

CONECTOR MACHO GIRATÓRIO ø 1"

COLETOR DE ESCOVAS

VER DETALHE "A"

FITA DE AÇO INOX ø3/8" TIPO F-500-I, C/ FECHO TIPO F-400, FUSIMEC

CABO DE AÇO GALVANIZADO ø 1/4"

CABO DE ALIMENTAÇÃO DA PONTE 1x7#1,5mm2 - 1,0kV ø 25mm (1") - ALUMÍNIO

POSTE DE TUBO DE AÇO ø 3"x6,00m GALVANIZADO

BRAÇADEIRA TIPO "D" DE ALUMÍNIO ø 1" FIXADA POR PARAFUSO NO TUBO

PAINEL CENTRAL DA PONTE RASPADORA (FORNECIDO C/ EQUIPAMENTO)

DETALHE "B"

PONTE RASPADORA

CLARIFICADOR

VEM DO QDLF

SAPATA DE CONCRETO ARMADO PARA FIXAÇÃO DO POSTE, DIMENSÕES 200x200x2000mm (LxCxP)

500 1200 4000 1500 1000

DECANTADOR SECUNDÁRIO
CORTE
S/ESCALA

GANCHO TIPO OLHAL ø 1/4" GALVANIZADO COM DUAS PORCAS

ESTICADOR PARA CABO DE AÇO ø3/16" GALVANIZADO

GRAMPO PARA CABO DE AÇO ø 3/16"

CABO DE AÇO GALVANIZADO ø 3/16"

EXECUTAR VEDAÇÃO NAS CONEXÕES MECÂNICAS PARA GRAU DE PROT. IP-67

FITA DE AÇO INOX ø3/8" TIPO F-500-I, C/ FECHO TIPO F-400, FUSIMEC

TUBO DE AÇO DIN-2440 ø 3"x6,00m GALVANIZADO

CONECTOR MACHO FIXO ø 1"

SEALTUBE ø 1"

CONECTOR MACHO GIRATÓRIO ø 1"

ELETRODUTO DE ALUMÍNIO ø 1" 1x7#1,5mm2 1,0kV

BRAÇADEIRA TIPO "D" DE ALUMÍNIO ø 1" FIXADA POR PARAFUSO NO TUBO

1000

DETALHE "A"
SEM ESCALA

PORTE TIPO "L" EM CHAPA DE ALUMÍNIO 6mm

CHAVE DE POSICIONAMENTO FIM DE CURSO, EM CAIXA DE ALUMÍNIO IP-67, COM ALAVANCA VARIÁVEL COM ROLDANA, TIPO ZV-7H-235-11Z ACE (NOTA 3)

PORTE TIPO "Z" EM CHAPA DE ALUMÍNIO 6mm

PRENSA CABO ø 1/2" ACOPLADO A UMA BUCHA DE REDUÇÃO 3/4"x1/2"

PARAFUSO ROSCA SOBERBA INOX ø4,2x50mm COM BUCHA S-8

CONDULETE TIPO LR ø 3/4"

BRAÇADEIRA TIPO "D" DE ALUMÍNIO ø 3/4" FIXADA POR PARAFUSO NO TUBO

ELETRODUTO DE ALUMÍNIO ø 3/4" 2#1,5mm2 1,0kV

DETALHE "B"
SEM ESCALA

LEGENDA

(1) - ALIMENTADOR DO DISTRIBUIDOR ROTATIVO (0,33CV-220V)
- CABOS DE SINAL DA PONTE RASPADORA
1x7#1,5mm2 - 1,0kV CONTROLE
ø 32mm (1") - PVC/ALUMÍNIO

(2) - CHAVE FIM DE CURSO DE ACIONAMENTO DA VÁLVULA
1x2#1,5mm2 - 0,75kV CONTROLE
ø 25mm (3/4") - PVC/ALUMÍNIO

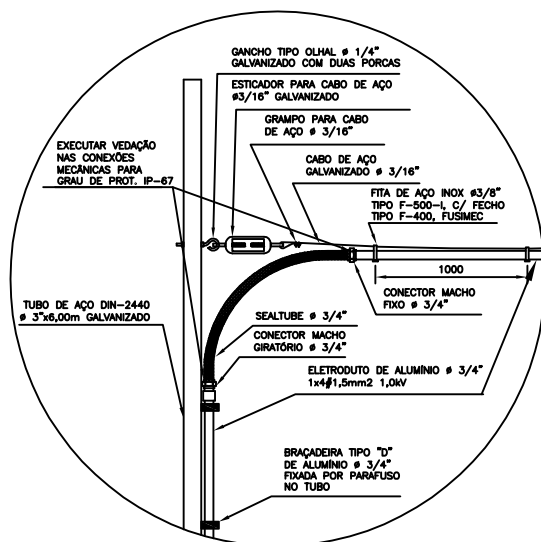
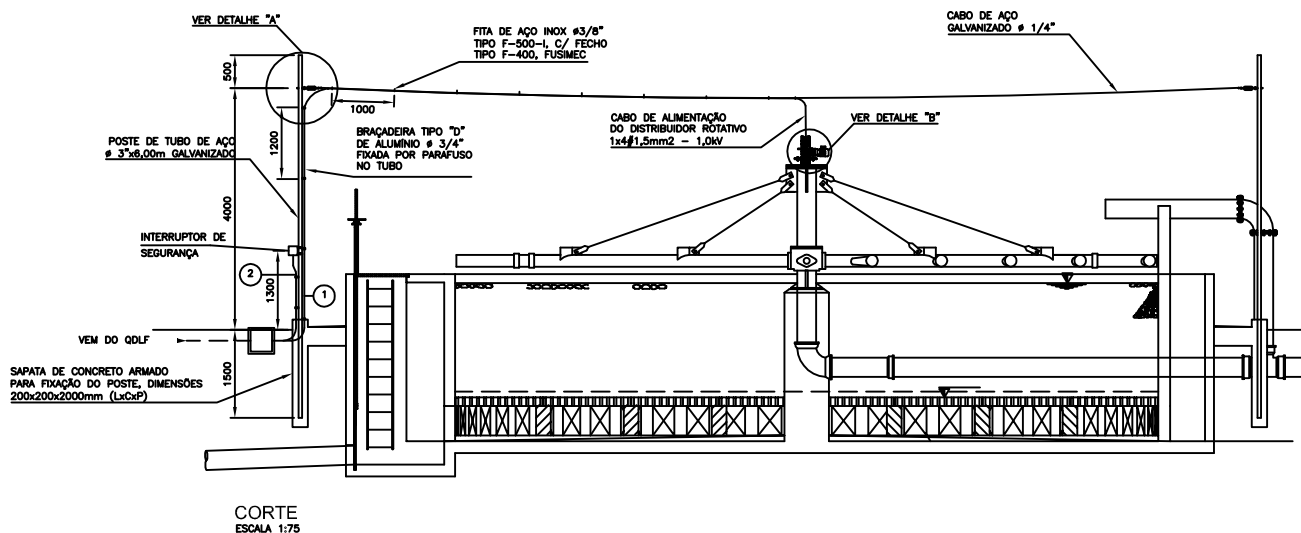
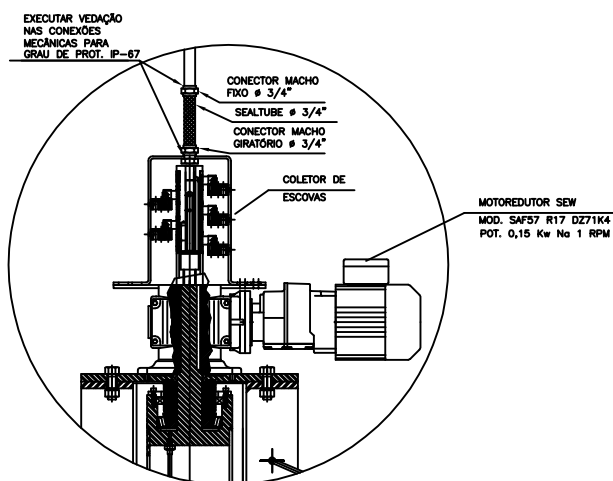
NOTAS:

1 - DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE BRAÇADEIRAS DE FIXAÇÃO DOS ELETRODUTOS DEVERÁ SER DE:
600 mm PARA TUBULAÇÕES DE PVC
1200 mm PARA TUBULAÇÕES DE ALUMÍNIO

2 - MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)

3 - A POSIÇÃO EXATA DA CHAVE FIM DE CURSO E SEUS SUPORTES DEVERÃO SER AJUSTADAS NO LOCAL EM FUNÇÃO DA POSIÇÃO DA ESCADA DO EQUIPAMENTO PELA EMPREITEIRA RESPONSÁVEL DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| PONTE RASPADORA DO DECANTADOR SECUNDÁRIO<br>ALIMENTAÇÃO | M - 14 |  |

CORTE
ESCALA 1:75

DETALHE "A"
SEM ESCALA

DETALHE "B"
SEM ESCALA

LEGENDA

(1) – ALIMENTADOR DO DISTRIBUIDOR ROTATIVO (0,33CV–220V)
1x4#1,5mm2 – 1,0kV
ø 25mm (3/4") – PVC/ALUMÍNIO
– BOMBA DE GRAXA (50W – 2ø–220V)
2#1,5(1,5)mm2 – 0,75kV
ø 25mm (3/4") – PVC/ALUMÍNIO

(2) – INTERRUPTOR DE SEGURANÇA DO DISTRIBUIDOR ROTATIVO
1x2#1,5mm2 – 0,75kV CONTROLE
ø 25mm (3/4") – PVC/ALUMÍNIO
– NÍVEL RESERVATÓRIO DE GRAXA
1x2#1,5mm2 – 0,75kV CONTROLE
ø 25mm (3/4") – PVC/ALUMÍNIO

NOTAS:

1 – DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE BRAÇADEIRAS DE FIXAÇÃO DOS ELETRODUTOS DEVERÁ SER DE:
600 mm PARA TUBULAÇÕES DE PVC
1200 mm PARA TUBULAÇÕES DE ALUMÍNIO

2 – MEDIDAS EM MILÍMETROS (mm)

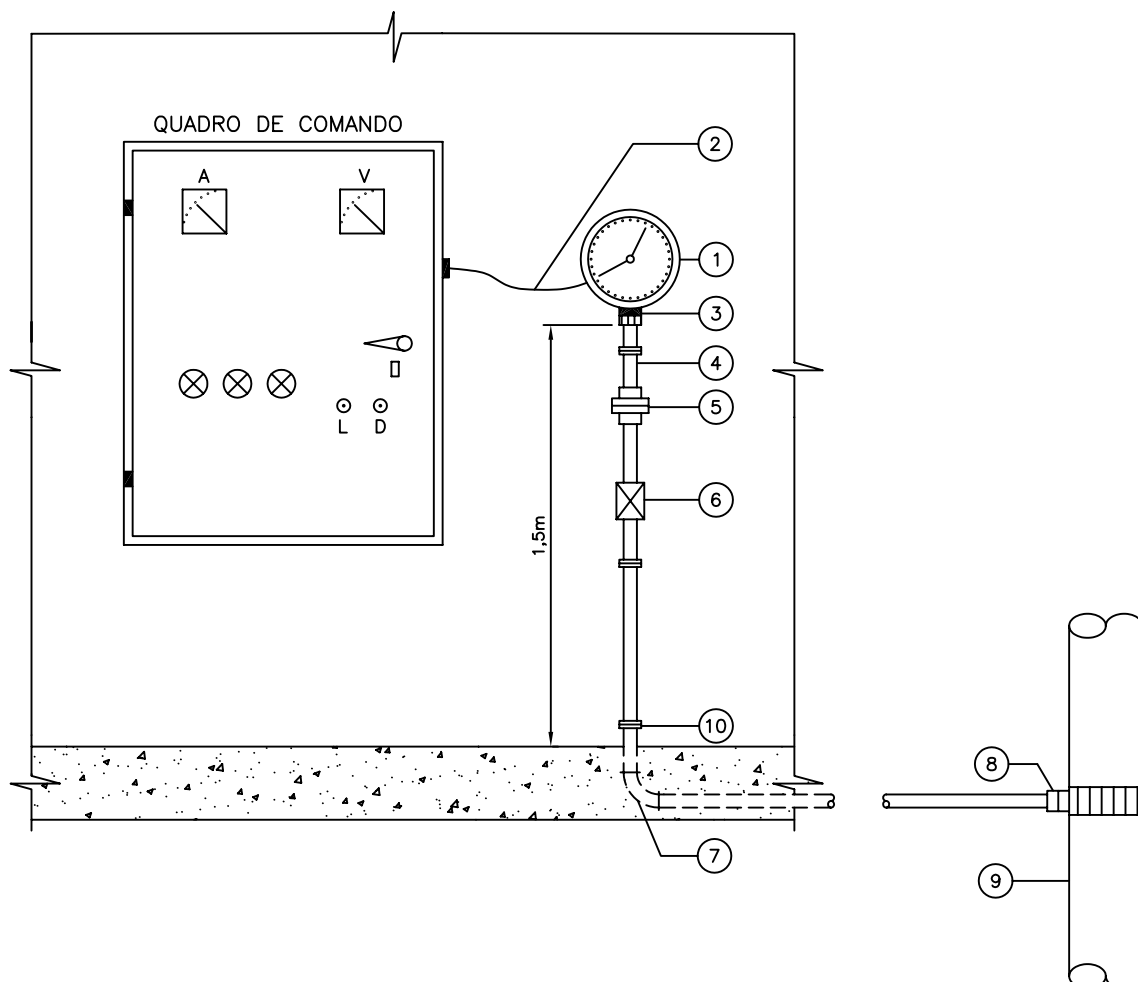
| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| DISTRIBUIDOR ROTATIVO DO FILTRO BIOLÓGICO<br>ALIMENTAÇÃO | M - 15 |  |

QUADRO DE COMANDO

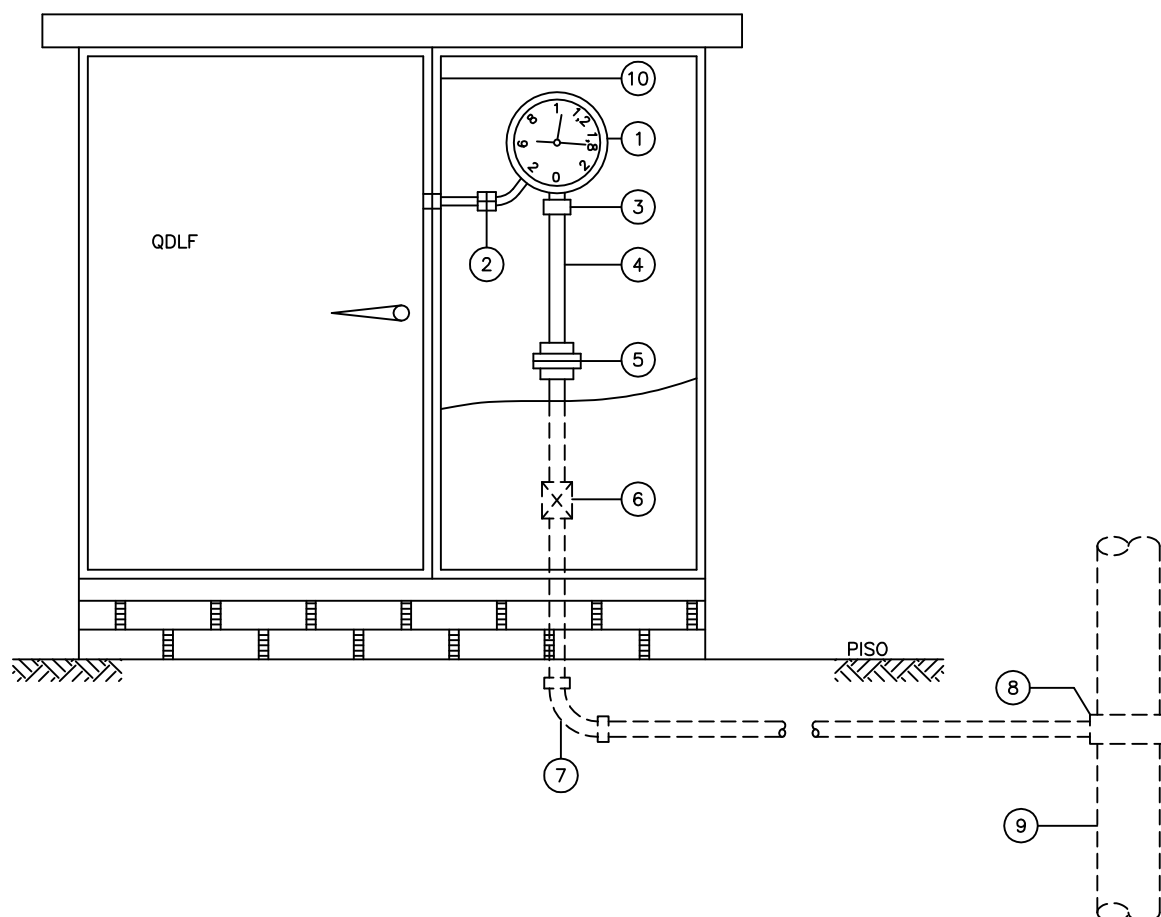
A V

L D

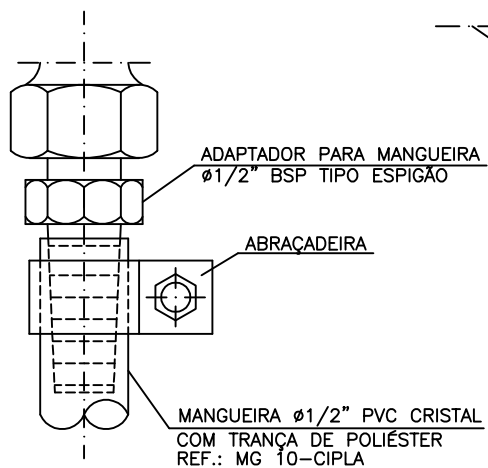
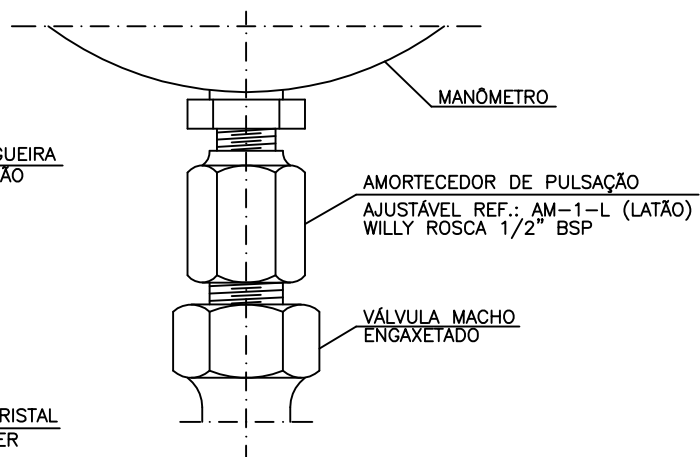
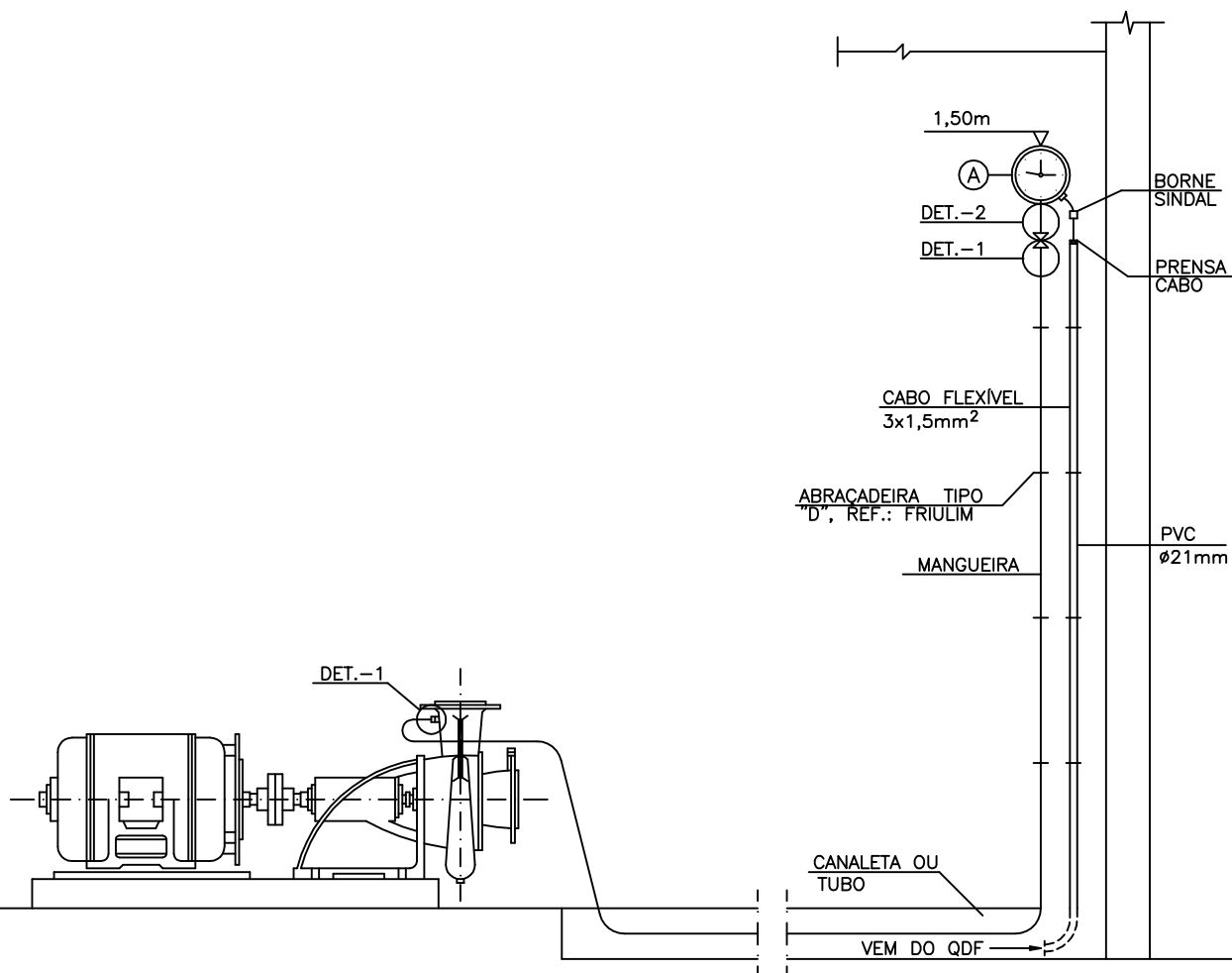
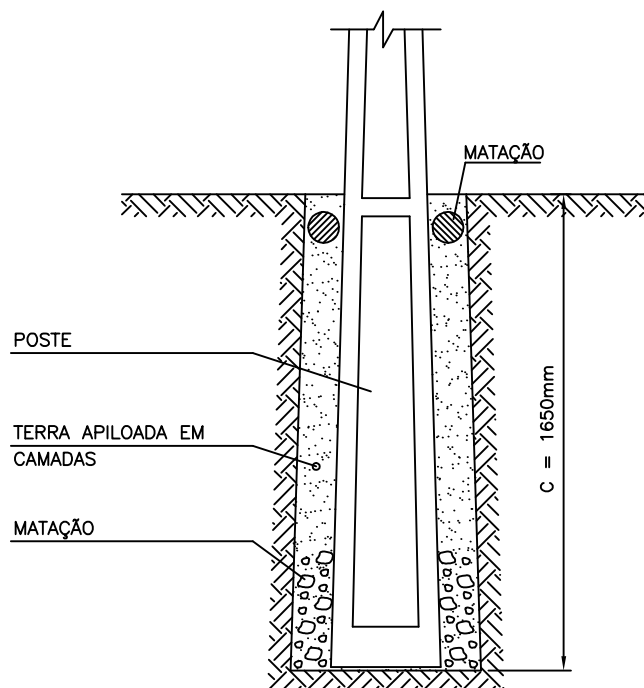
1,5m

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

LEGENDA

1. MANÔMETRO CONCÊNTRICO COM DUPLO CONTATO
2. CABO TRIFÁSICO 3 x 1,5mm²
3. PROTETOR PARA MANÔMETRO DE PVC ø 13mm
4. TUBO F.G. ø 13mm
5. UNIÃO F.G. ø 13mm
6. REGISTRO TIPO ENGAXETADO ø 13mm
7. CURVA 90° F.G. ø 13mm
8. COLAR DE TOMADA ø 13mm x DIÂMETRO DA ADUTORA
9. ADUTORA
10. BRAÇADEIRA TIPO D, REF. FRIULIN

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| MANÔMETRO<br>FIXAÇÃO NO INTERIOR DA ELEVATÓRIA | MA - 01 |  |

LEGENDA

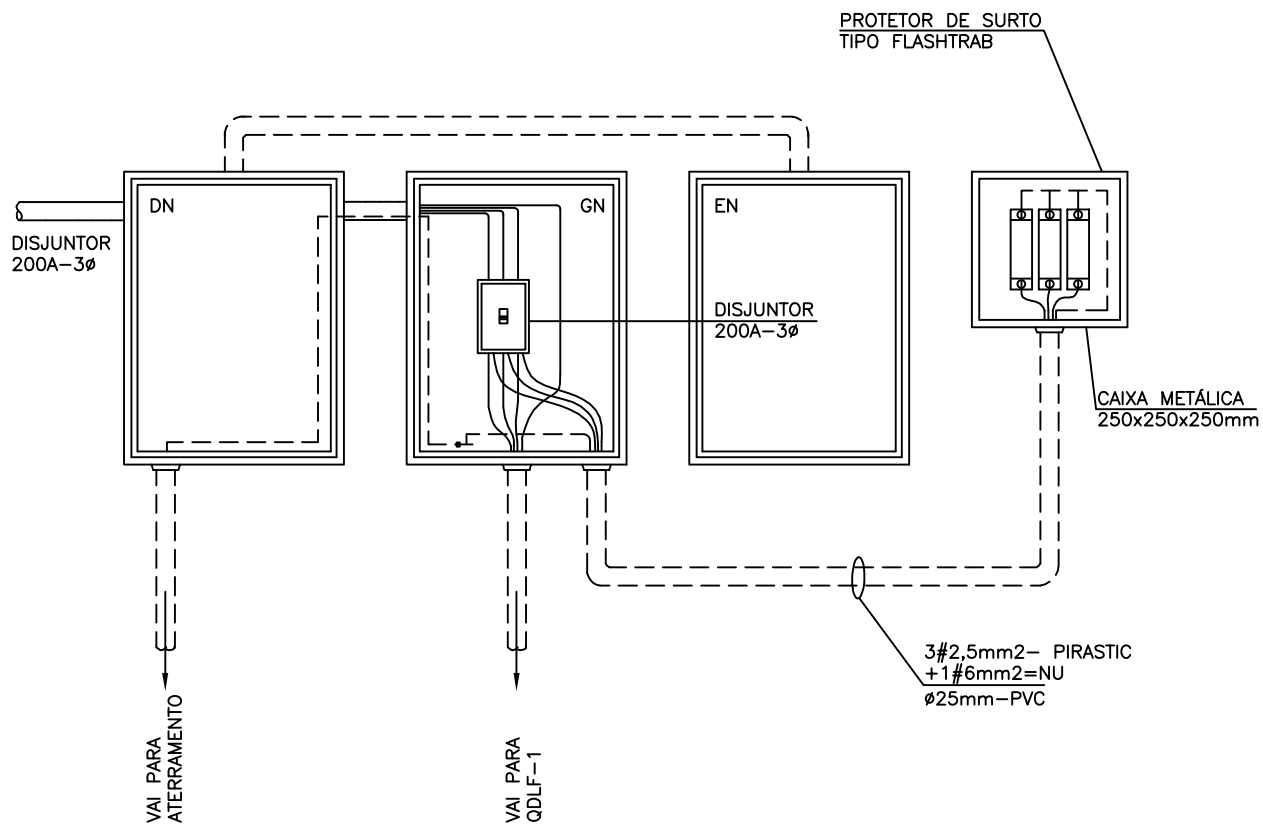
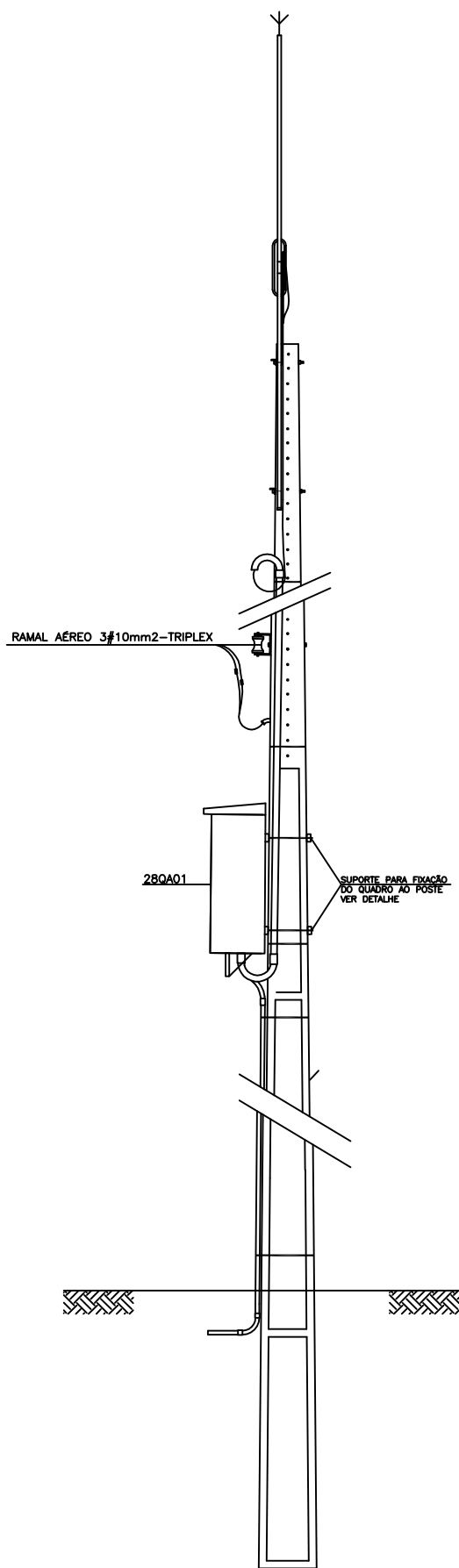
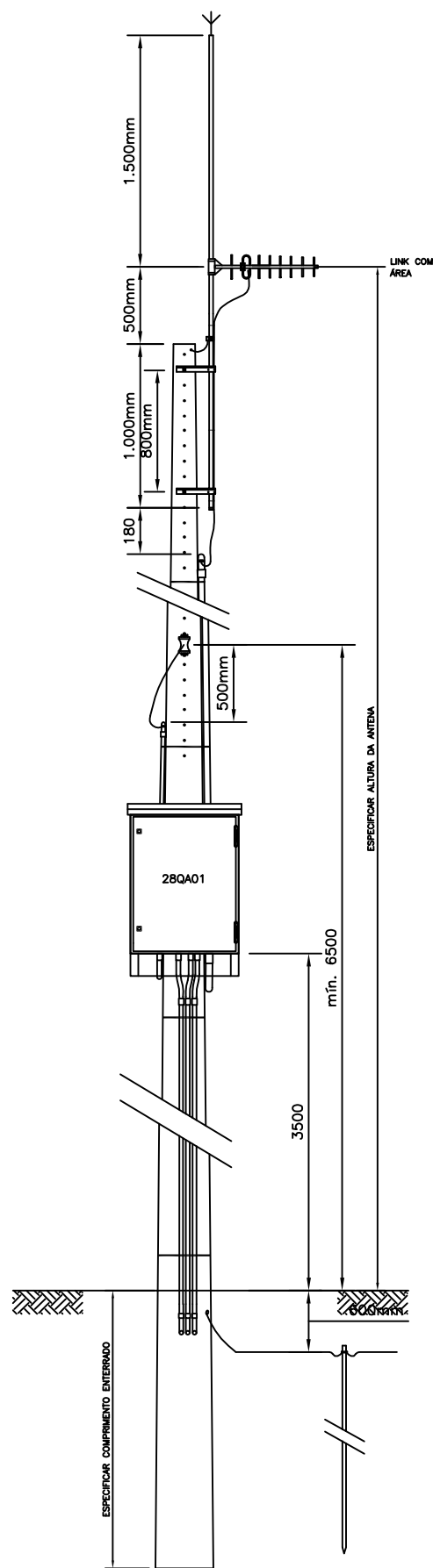
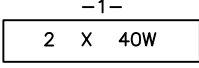
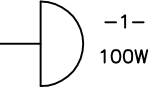
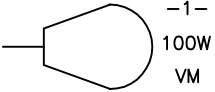
1. MANÔMETRO C/ DUPLO CONTATO ELÉTRICO
2. CONECTOR SINDAL
3. PROTETOR PARA MANÔMETRO DE PVC ø 13mm
4. TUBO F.G. ø 13mm
5. UNIÃO F.G. ø 13mm
6. REGISTRO TIPO ENGAXETADO ø 13mm
7. COTOVELO 90° F.G. ø 13mm
8. COLAR DE TOMADA ø 13mm x DIÂMETRO DA ADUTORA
9. ADUTORA
10. DIVISÓRIA INTERNA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| MANÔMETRO<br>FIXAÇÃO NO INTERIOR DO QUADRO DE COMANDO | MA - 02 |  |

ADAPTADOR PARA MANGUEIRA
ø1/2" BSP TIPO ESPIGÃO
ABRAÇADEIRA
MANGUEIRA ø1/2" PVC CRISTAL
COM TRANÇA DE POLIÉSTER
REF.: MG 10-CIPLA
DET. - 1
SEM ESCALA
MANÔMETRO
AMORTECEDOR DE PULSAÇÃO
AJUSTÁVEL REF.: AM-1-L (LATÃO)
WILLY ROSCA 1/2" BSP
VÁLVULA MACHO
ENGAXETADO
DET. - 2
SEM ESCALA
1,50m
A
DET.-2
DET.-1
BORNE
SINDAL
PRENSA
CABO
CABO FLEXÍVEL
3x1,5mm²
ABRAÇADEIRA TIPO
"D", REF.: FRIULIM
PVC
ø21mm
MANGUEIRA
DET.-1
CANALETA OU
TUBO
VEM DO QDF
LEGENDA:
A MANÔMETRO COM CONTATOS ELÉTRICOS
PARA PROTEÇÃO CONTRA CUCÇÃO NEGATIVA
TÍTULO
MANÔMETRO -
PROTEÇÃO PARA SUCÇÃO NEGATIVA
DETALHE N°
MA - 03
SANEPAR

<u>NOTA:</u>
A PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO DO POSTE "C", SERÁ NORMALMENTE PARA QUALQUER TIPO DE POSTE.

$C = \frac{L}{10} + 0,60m$ ONDE:
C= PARTE DO POSTE ENTERRADA
L= COMPRIMENTO TOTAL DO POSTE

<u>OBS:</u>
O VALOR MÍNIMO PARA "C" SERÁ IGUAL A 1,5m

NORMA: PB–45

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| POSTE - FIXAÇÃO E ANCORAGEM<br>(ENTRADA DE ENERGIA EM AT) | P - 01 |  |

PROTETOR DE SURTO
TIPO FLASHTRAB
DN
GN
EN
DISJUNTOR
200A–3ø
DISJUNTOR
200A–3ø
CAIXA METÁLICA
250x250x250mm
3#2,5mm2– PIRASTIC
+1#6mm2=NU
ø25mm–PVC
VAI PARA
ATERRAMENTO
VAI PARA
QDLF–1
TÍTULO
DETALHE DA LIGAÇÃO DOS
PROTETORES DE SURTO
DETALHE N°
PS-01
SANEPAR

RAMAL AÉREO 3#10mm2-TRIPLEX
28QA01
SUPORTE PARA FIXAÇÃO DO QUADRO AO POSTE VER DETALHE
1.500mm
500mm
1.000mm
800mm
180
LINK COM ÁREA
500mm
ESPECIFICAR ALTURA DA ANTENA
mín. 6500
3500
600mm
ESPECIFICAR COMPRIMENTO ENTERRADO
VISTA LATERAL
VISTA FRONTAL
TÍTULO
INSTALAÇÃO DE REMOTA EM POSTE
DETALHE N°
RP-01
SANEPAR

# SIMBOLOGIA

## INSTALAÇÕES PREDIAIS

| Símbolo | Descrição |
|---|---|
| S | INTERRUPTOR SIMPLES COM 1 TECLA |
| $S_2$ | INTERRUPTOR SIMPLES COM 2 TECLA |
| $S_3$ | INTERRUPTOR SIMPLES COM 3 TECLA |
| $S_P$ | INTERRUPTOR PARALELO |
| $S_X$ | INTERRUPTOR FOUR-WAY |

TOMADA MONOFÁSICA COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO, h=0.30m

TOMADA MONOFÁSICA COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO, h=1,00m

TOMADA TRIFÁSICA COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO, h=0.30m

TOMADA TRIFÁSICA COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO, h=1,00m

TOMADA MONOFÁSICA COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO, NO PISO

LUMINÁRIA TIPO GLOBO COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO E POTÊNCIA

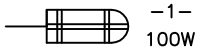
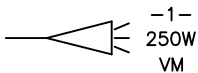
LUMINÁRIA FLUORESCENTE COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO E POTÊNCIA

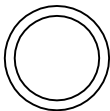
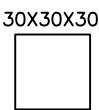
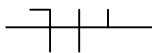
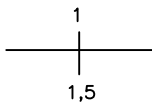
ARANDELA COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO E POTÊNCIA

LUMINÁRIA EXTERNA PARA FIXAÇÃO EM BRAÇO COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO, POTÊNCIA E TIPO DE LÂMPADA

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| SIMBOLOGIA - INSTALAÇÕES PREDIAIS | S-01 |  |

# SIMBOLOGIA

## INSTALAÇÕES PREDIAIS

| Símbolo | Descrição |
|---|---|
| −1− 100W | LUMINÁRIA EXTERNA PARA FIXAÇÃO EM BRAÇO COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO E POTÊNCIA |
| −1− 250W VM | PROJETOR COM INDICAÇÃO DO CIRCUITO, POTÊNCIA E TIPO DE LÂMPADA |
| | MOTOR COM INDICAÇÃO DE POTÊNCIA |
| 30X30X30 | CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA COM INDICAÇÃO DAS DIMENSÕES INTERNAS |
| | CAIXA DE PASSAGEM EM ALUMÍNIO COM INDICAÇÃO DO TIPO |
| | TUBULAÇÃO QUE SOBE |
| | TUBULAÇÃO QUE DESCE |
| | TUBULAÇÃO QUE VEM DE CIMA |
| | TUBULAÇÃO QUE VEM DE BAIXO |
| | TUBULAÇÃO APARENTE NO TETO OU PAREDE |
| | TUBULAÇÃO EMBUTIDA NO PISO OU SUBTERRÂNEA |
| | CONDUTOR NEUTRO, FASE E RETORNO RESPECTIVAMENTE |
| 1 1,5 | INDICAÇÃO DO CIRCUITO E BITOLA DO CONDUTOR |

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| SIMBOLOGIA - INSTALAÇÕES PREDIAIS | S-02 |  |

# SIMBOLOGIA

## INSTALAÇÕES PREDIAIS

QDLF—1 — QUADRO DE COMANDO COM INDICAÇÃO DO TIPO E NÚMERO

QUADRO DE MEDIÇÃO

NOTAS:

1— CONDUTORES SEM INDICAÇÃO DE BITOLA, COSIDERAR #1,5mm²
2— TUBULAÇÃO SEM INDICAÇÃO DO N° DE CONDUTORES, CONSIDERAR 2#1,5mm²
3— TUBULAÇÃO SEM INDICAÇÃO DE BITOLA, CONSIDERAR ø13mm
4— TODOS OS CONDUTORES DE COBRE ESTÃO ESPECIFICADOS EM mm

NOTAÇÕES:

TIPOS DE INDICAÇÕES DE CONDUTORES E TUBULAÇÕES:

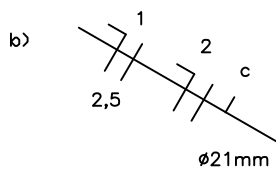
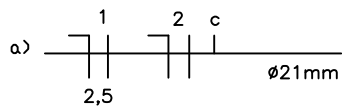
EX.1) DISTRIBUUIÇÃO DE FORÇA:

a) 3#35(25)mm² — SINTENAX — VAI PARA QDLF—1
ø38mm PVC

b)
2 [3#50(35)] — SINTENAX — 2xø38mm PVC — VAI PARA QDLF—1
3#35(25) — SINTENAX — ø25mm PVC — VAI PARA QDLF—2
3#25(16) — SINTENAX — ø25mm PVC — VAI PARA QDLF—3

EX.2) DISTRIBUUIÇÃO DE ILUMINAÇÃO:

a) 1 2 c
2,5 ø21mm

b)

TÍTULO

SIMBOLOGIA - INSTALAÇÕES PREDIAIS

DETALHE N°

S-03

## SIMBOLOGIA

### LINHAS E REDES

POSTE DE CONCRETO DUPLO T (COPEL)

POSTE DE CONCRETO DUPLO T (SANEPAR)

POSTE DE CONCRETO SEÇÃO CIRCULAR

POSTE DE TRILHO

POSTE DE MADEIRA

CIRCUITO SECUNDÁRIO

CIRCUITO PRIMÁRIO

ANCORAGEM DO PRIMÁRIO

ANCORAGEM DO SECUNDÁRIO

TRANSFORMADOR SANEPAR

TRANSFORMADOR COPEL

CHAVE FUSÍVEL

PÁRA–RAIOS

RELÉ FOTOELÉTRICO

LUMINÁRIA

ESTAI COM ÂNCORA DE CONCRETO

À TERRA

ELEMENTO A RETIRAR

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| SIMBOLOGIA - LINHA E REDES | S-04 | SANEPAR |

| | |
|---|---|
| 1 | ELEMENTO PRINCIPAL |
| 2 | FUNÇÃO DE PARTIDA/ FECHAMENTO TEMPORIZADO |
| 3 | FUNÇÃO DE VERTIFICAÇÃO OU INTERBLOQUEIO |
| 4 | CONTATOR PRINCIPAL |
| 5 | DISPOSITIVO DE INTERRUPÇÃO |
| 6 | DISJUNTOR DE PARTIDA |
| 7 | DISJUNTOR DE ANODO |
| 8 | DISPOSITIVO DE DESCONEXÃO DA ENERGIA DE CONTROLE |
| 9 | DISPOSITIVO DE REVERSÃO |
| 10 | CHAVE DE SEQUÊNCIA DAS UNIDADES |
| 11 | RESERVADA PARA FUTURA APLICAÇÃO |
| 12 | DISPOSITIVO DE SOBREVELOCIDADE |
| 13 | DISPOSITIVO DE ROTAÇÃO SÍNCRONA |
| 14 | DISPOSITIVO DE SUBVELOCIDADE |
| 15 | DISPOSITIVO DE AJUSTE OU COMPARAÇÃO DE VELOCIDADE OU FREQÜÊNCIA |
| 16 | RESERVADA PARA FUTURA APLICAÇÃO |
| 17 | CHAVE DE DERIVAÇÃO OU DESCARGA |
| 18 | DISPOSITIVO DE ACELERAÇÃO OU DESACELERAÇÃO |
| 19 | CONTATOR DE TRANSIÇÃO PARTIDA-MARCHA |
| 20 | VÁLVULA OPERADA ELÉTRICAMENTE |
| 21 | RELÉ DE DISTÂNCIA |
| 22 | DISJUNTOR EQUALIZADOR |
| 23 | DISPOSITIVO DE CONTROLE DE TEMPERATURA |
| 24 | RELÉ DE SOBREEXITAÇÃO OU VOLTS POR HERTZ |
| 25 | RELÉ DE VERIFICAÇÃO DE SINCRONISMO OU SINCRONIZAÇÃO |
| 26 | DISPOSITIVO TÉRMICO DO EQUIPAMENTO |
| 27 | RELÉ DE SUSTENTAÇÃO |
| 28 | RESERVADO PARA FUTURA APLICAÇÃO |
| 29 | CONTATOR DE ISOLAMENTO |
| 30 | RELÉ ANUNCIADOR |
| 31 | DISPOSITIVO DE EXCITAÇÃO |
| 32 | RELÉ DIRECIONAL DE POTÊNCIA |
| 34 | CHAVE DE SEQUÊNCIA OPERADA POR MOTOR |

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| TABELA ANSI | S-05 |  |

| | |
|---|---|
| 35 | DISPOSITIVO PARA OPERAÇÃO DAS ESCOVAS OU CURTO-CIRCUITAR ANÉIS COLETORES |
| 36 | DISPOSITIVO DE POLARIDADE |
| 37 | RELÉ DE SUBCORRENTE OU SUBPOTÊNCIA |
| 38 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DE MANCAL |
| 39 | RESERVADO PARA FUTURA APLICAÇÃO |
| 40 | RELÉ DE PERDA DE EXCITAÇÃO |
| 41 | DISJUNTOR OU CHAVE DE CAMPO |
| 42 | DISJUNTOR/ CHAVE DE OPERAÇÃO NORMAL |
| 43 | DISPOSITIVO DE TRANSFERÊNCIA MANUAL |
| 44 | RELÉ DE SEQUÊNCIA DE PARTIDA |
| 45 | RESERVADO PARA FUTURA APLICAÇÃO |
| 46 | RELÉ DE DESBALANCEAMENTO DE CORRENTE DE FASE |
| 47 | RELÉ DE SEQUÊNCIA DE FASE DE TENSÃO |
| 48 | RELÉ DE SEQUÊNCIA INCOMPLETA/ PARTIDA LONGA |
| 49 | RELÉ TÉRMICO |
| 50 | RELÉ DE SOBRECORRENTE INSTANTÂNEO |
| 51 | RELÉ DE SOBRECORRENTE TEMPORIZADO |
| 52 | DISJUNTOR DE CORRENTE ALTERNADA |
| 53 | RELÉ PARA EXCITATRIZ OU GERADOR CC |
| 54 | DISJUNTOR PARA CORRENTE CONTÍNUA, ALTA VELOCIDADE |
| 55 | RELÉ DE FATOR DE POTÊNCIA |
| 56 | RELÉ DE APLICAÇÃO DE CAMPO |
| 57 | DIPOSITIVO DE ATERRAMENTO OU CURTO-CIRCUITO |
| 58 | RELÉ DE FALHA DE RETIFICAÇÃO |
| 59 | RELÉ DE SOBRETENSÃO |
| 60 | RELÉ DE BALANÇO DE TENSÃO/ QUEIMA DE FUSÍVEIS |
| 61 | RELÉ DE BALANÇO DE CORRENTE |
| 62 | RELÉ TEMPORIZADO |
| 63 | RELÉ DE PRESSÃO DE GÁS (BUCHHOLZ) |
| 64 | RELÉ DE PROTEÇÃO DE TERRA |
| 65 | REGULADOR |
| 66 | RELÉ DE SUPERVISÃO DO NÚMERO DE PARTIDAS |

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| TABELA ANSI | S-06 |  |

| | |
|---|---|
| 67 | RELÉ DIRECIONAL DE SOBRECORRENTE |
| 68 | RELÉ DE BLOQUEIO POR OSCILAÇÃO DE POTÊNCIA |
| 69 | DISPOSITIVO DE CONTROLE PERMISSIVO |
| 70 | REOSTATO ELÉTRICO OPERADO |
| 71 | DISPOSITIVO DE DETECÇÃO DE NÍVEL |
| 72 | DISJUNTOR DE CORRENTE CONTÍNUA |
| 73 | CONTATOR DE RESISTÊNCIA DE CARGA |
| 74 | FUNÇÃO DE ALARME |
| 75 | MECANISMO DE MUDANÇA DE POSIÇÃO |
| 76 | RELÉ DE SOBRECORRENTE CC |
| 77 | TRANSMISSOR DE IMPULSOS |
| 78 | RELÉ DE MEDIÇÃO DE ÂNGULO DE FASE/ PROTEÇÃO CONTRA FALTA DE SINCRONISMO |
| 79 | RELÉ DE RELIGAMENTO |
| 80 | RESERVADO PARA FUTURA APLICAÇÃO |
| 81 | RELÉ DE SUB/ SOBREFREQÜÊNCIA |
| 82 | RELÉ DE RELIGAMENTO CC |
| 83 | RELÉ DE SELEÇÃO/ TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA |
| 84 | MECANISMO DE OPERAÇÃO |
| 85 | RELÉ RECEPTOR DE SINAL DE TELECOMUNICAÇÃO |
| 86 | RELÉ AUXILIAR DE BLOQUEIO |
| 87 | RELÉ DE PROTEÇÃO DIFERENCIAL |
| 88 | MOTOR AUXILIAR OU MOTOR GERADOR |
| 89 | CHAVE SECCIONADORA |
| 90 | DISPOSITIVO DE REGULAÇÃO |
| 91 | RELÉ DIRECIONAL DE TENSÃO |
| 92 | RELÉ DIRECIONAL DE TENSÃO E POTÊNCIA |
| 93 | CONTATOR DE VARIAÇÃO DE CAMPO |
| 94 | RELÉ DE DESLIGAMENTO |
| 95 À 99 | USADO PARA APLICAÇÕES ESPECÍFICAS |

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| TABELA ANSI | S-07 |  |

## COMPLEMENTAÇÃO DA TABELA ANSI:

50N - SOBRECORRENTE INSTANTÂNEO DE NEUTRO

51N - SOBRECORRRENTE TEMPORIZADO DE NEUTRO

(TEMPO DEFINIDO OU CURVAS INVERSAS)

50G - SOBRECORRENTE INSTANTÂNEO DE TERRA

(COMUMENTE CHAMADO 50GS)

51G - SOBRECORRENTE TEMPORIZADO DE TERRA

(COMUMENTE CHAMADO 51GS E COM TEMPO

DEFINIDO OU CURVAS INVERSAS)

50BF - RELÉ DE PROTEÇÃO CONTRA FALHA DE DISJUNTOR

(TAMBÉM CHAMADO DE 50/62 BF)

51Q - RELÉ DE SOBRECORRENTE TEMPORIZADO DE

SEQUÊNCIA NEGATIVA COM TEMPO DEFINIDO OU

CUVAS INVERSAS

51V - RELÉ DE SOBRECORRENTE COM RESTRIÇÃO DE TENSÃO

51C - RELÉ DE SOBRECORRENTE COM CONTROLE DE TORQUE

59Q - RELÉ DE SOBRETENSÃO DE SEQUÊNCIA NEGATIVA

59N - RELÉ DE SOBRETENSÃO RESIDUAL OU SOBRETENSÃO DE NEUTRO

(TAMBÉM CHAMADO DE 64G)

64 - RELÉ DE PROTEÇÃO DE TERRA PODE SER POR

CORRENTE OU TENSÃO. OS DIAGRAMAS UNIFILARES

DEVEM INDICAR SE ESTE ELEMENTO É ALIMENTADO

POR TC OU POR TP, PARA QUE SE POSSA DEFINIR CORRETAMENTE.

SE FOR ALIMENTADO POR TC, TAMBÉM PODE SER

UTILIZADO COMO UMA UNIDADE 51 OU 61.

SE FOR ALIMENTADO POR TP, PODE-SE UTILIZAR UMA

UNIDADE 59N OU 64G.

A FUNÇÃO 64 TAMBÉM PODE SER ENCONTRADA COMO

PROTEÇÃO DE CARCAÇA, MASSA-CUBA OU TANQUE,

SENDO APLICADA EM TRANSFORMADORES DE FORÇA ATÉ 5MVA.

67N - RELÉ DE SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE

NEUTRO (INSTANTÂNEO OU TEMPORIZADO)

67G - RELÉ DE SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE

TERRA (INSTANTÂNEO OU TEMPORIZADO)

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| COMPLEMENTAÇÃO DA TABELA ANSI | S-08 |  |

67Q - RELÉ DE SOBRECORRENTE DIRECIONAL DE SEQÜÊNCIA NEGATIVA

## PROTEÇÃO DIFERENCIAL - ANSI 87:

O RELÉ DIFERENCIAL 87 PODE SER DE DIVERSAS MANEIRAS:

87T - DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR (PODE TER 2 OU 3 ENROLAMENTOS)

87G - DIFERENCIAL DE GERADORES

87GT - PROTEÇÃO DIFERENCIAL DO GRUPO GERADOR - TRANSFORMADOR

87B - DIFERENCIAL DE BARRAS. PODE SER DE ALTA, MÉDIA OU BAIXA IMPEDÂNCIA
PODE-SE ENCONTRAR EM CIRCUITOS INDUSTRIAIS ELEMENTOS DE SOBRECORRENTE LIGADOS NUM ESQUEMA DIFERENCIAL, ONDE OS TC'S DE FASES SÃO SOMADOS E LIGADOS AO RELÉ DE SOBRECORRENTE.
TAMBÉM ENCONTRA-SE UM ESQUEMA DE SELETIVIDADE LÓGICA PARA REALIZAR A FUNÇÃO DIFERENCIAL DE BARRAS.

87M - DIFERENCIAL DE MOTORES. NESTE CASO PODE SER DO TIPO PERCENTUAL OU DO TIPO AUTOBALANCEADO
O PERCENTUAL UTILIZA UM CIRCUITO DIFERENCIAL ATRAVÉS DE 3 TC'S DE FASES E 3 TC'S NO NEUTRO DO MOTOR.
O TIPO AUTOBALANCEADO UTILIZA UM JOGO DE 3 TC'S NOS TERMINAIS DO MOTOR, CONECTADOS DE FORMA À OBTER A SOMATÓRIA DAS CORRENTES DE CADA FASE E NEUTRO. NA REALIDADE, TRATA-SE DE UM ELEMENTO DE SOBRECORRENTE, ONDE O ESQUEMA É DIFERENCIAL E NÃO O RELÉ.

| TÍTULO | DETALHE N° | |
| --- | --- | --- |
| COMPLEMENTAÇÃO DA TABELA ANSI | S-09 |  |

| TÍTULO | DETALHE N° | |
|---|---|---|
| TOMADA P/ LAVADORA PORTÁTIL | T - 01 | SANEPAR |